MEGAHERTZ

LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

MEGAHERTZ

magazine

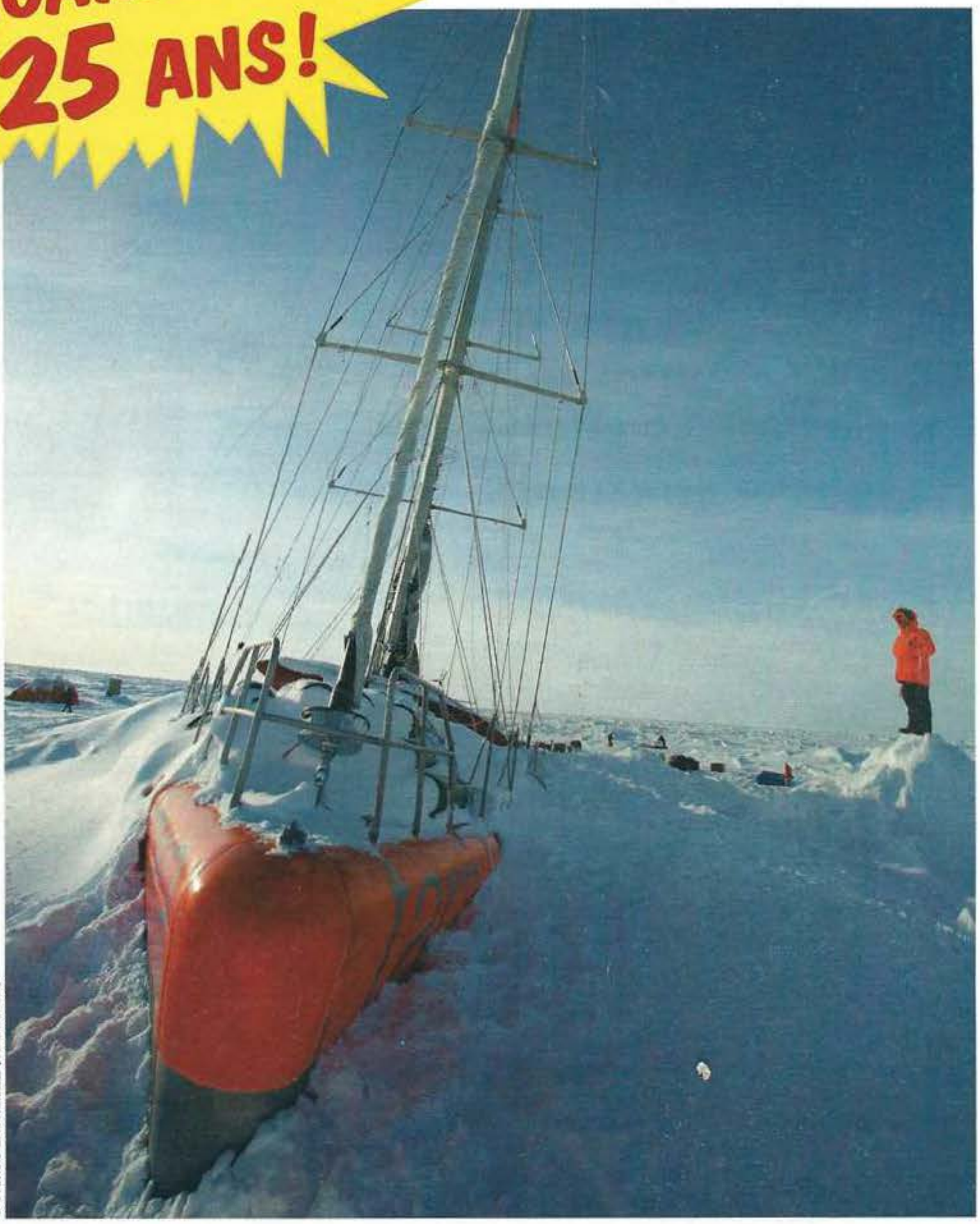
http://www.megahertz-magazine.com

MEGAHERTZ A 25 ANS !



Novembre 2007

296



© Francis LATREILLE (Tara Arctic)

Essai
Antenne ALA1530+

Technique
Radar VHF
et émission d'amateur

Réalisations
L'antenne Slinky
Accessoires
pour MFJ-259/269

Reportages
Salon de La Louvière
Challenge Général Ferrié
Expédition Tara Arctic
2007-2008

Le DSP : une course contre le temps...



Réalisation
Un vrai
S-mètre étalonné



Précurseurs
Edouard Branly
et son cohéreur



Reportage
Convention du
CDXC à Puyloubier

N° 296 • NOVEMBRE 2007

Imprimé en France / Printed in France
M 06179 - 296 - F: 4,75 €

FRANCE: 4,75 € • DOM: 4,75 € • POLYNÉSIE: 650 XPF • NOUVELLE CALÉDONIE: 520 XPF • CE: 5,25 € • SUISSE: 7,25 FS • CANADA: 7,75 $C • MARD: 55 DH

FT DX 9000
La perfection dans son ultime aboutissement

YAESU
Le choix des DX-eur's les plus exigeants !



FTDX-9000D
€10.919,00

FT DX 9000D
HF/50 MHz 200 W

Grand écran TFT, carte mémoire incorporée, récepteurs principal et secondaire à filtre HF variable, double réception, «µ» tuning (3 modules) incorporé, alimentation secteur incorporée

FT DX 9000 Contest
HF/50 MHz 200 W

Doubles vu-mètres et LCD, récepteur principal avec filtre HF variable, prises casque et clavier supplémentaires, alimentation secteur incorporée

FTDX-9000 CONTEST
€5.999,00



STATIONS TOUTES BANDES, TOUS MODES

FT-897D

•Emetteur/récepteur HF/50/144/430 tous modes •TCXO haute stabilité incorporé •DSP incorporé •Manipulateur avec mémoire 3 messages incorporé •Mode balise automatique •Sortie pour transverter •Shift IF •Noise Blanker IF •Analyseur de spectre •Sélection AGC •200 mémoires alphanumériques •Afficheur matriciel multicolore •Compatible avec les antennes ATAS •Codeur/décodeur CTCSS/DCS •Fonctions ARTS et Smart Search •Professeur de CW •Filtres mécaniques Collins, alimentation secteur, batterie interne et coupleur d'antenne en option, etc...

PRIX EN BAISSE
€770,00



PRIX EN BAISSE
€690,00



FT-857D

•Emetteur/récepteur HF/50/144/430 tous modes •Design ergonomique, ultra-compact •Afficheur LCD 32 couleurs •Compatible avec l'antenne ATAS-120 •Processeur de signal DSP-2 incorporé •Manipulateur avec mémoire 3 messages incorporé •200 mémoires alphanumériques •Filtres mécaniques Collins, kit déport face avant en option, etc...

FT-817ND

•Emetteur/récepteur HF/50/144/430 tous modes •Ultra compact: 135 x 38 x 165 mm •Tous modes + AFSK/Packet •Puissance 5 W @ 13,8 Vdc •Choix alimentation 13,8 Vdc externe, 8 piles AA ou batteries 9,6 Vdc Cad-Ni •Prise antenne BNC en face avant et SO-239 en face arrière •Manipulateur CW •Codeur/décodeur CTCSS/DCS •208 mémoires •Afficheur LCD bicolore •Analyseur de spectre •Filtres mécaniques Collins en option, etc...



PRIX EN BAISSE
€560,00

Prix TTC valables jusqu'au 31 octobre 2007 - Port en sus

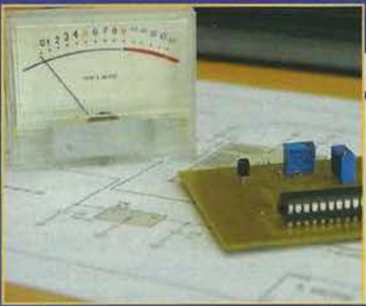
CM•1007•3

GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES

205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél.: 01.64.41.78.88 - *Ligne directe Commercial OM: 01.64.10.73.88* – Fax: 01.60.63.24.85
VoiP-H.323: 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail: info@ges.fr

G.E.S. OUEST: 31 avenue Mocrat - Centre commercial Mocrat, tél.: 02.41.75.91.37 **G.E.S. COTE D'AZUR:** 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél.: 04.93.49.35.00 **G.E.S. LYON:** 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél.: 04.78.93.99.55 **G.E.S. NORD:** 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél.: 03.21.48.09.30
Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

SOMMAIRE 296



Un vrai S-mètre étalonné

Gérard LAGIER, F6EHJ

Point n'est besoin, une fois de plus, d'évoquer les interminables discussions sur les reports passés... Mon S-Mètre est paresseux, optimiste, exact au-dessus de S9 +40, faux en dessous de S1... J'exagère un peu mais à peine ! L'idée de pouvoir être équipé d'un vrai S-mètre n'est pas nouvelle et serait bien utile pour passer des contrôles exacts... pour une fois.

22



Accessoires pour MFJ-259 (ou 269)

Alain CAUPENE, F5RUJ

Le MFJ-259 est, selon le titre de la notice, un "analyseur de ROS" (SWR analyzer) couvrant les bandes HF et VHF (le MFJ-269 couvre de plus la bande UHF). Il est fabriqué aux Etats-Unis par MFJ ENTERPRISES, INC. et il est distribué en France par plusieurs annonceurs de la revue. Le but de cet article est de voir comment on peut construire quelques accesoires très simples.

30



Le DSP, une course contre le temps

Etienne MARCHEWKA

Il est rare que nous proposions dans MEGAHERTZ magazine un sujet qui ne soit pas en rapport direct avec la radio. Toutefois, les DSP, processeurs de traitement du signal (en anglais Digital Signal Processor), étant désormais omniprésents dans nos équipements, il nous a semblé judicieux – et utile pour les lecteurs les plus curieux – de publier le présent article.

36

En couverture : La photo de couverture nous montre le TARA pris dans les glaces, en plein cœur de l'Arctique. Elle est l'œuvre de Francis LATREILLE (Tara Arctic).

Ce numéro a été routé à nos abonnés le jeudi 25 octobre 2007.

Nous attirons l'attention de nos lecteurs sur le fait que certains matériels présentés dans nos publicités sont à usage exclusivement réservé aux utilisateurs autorisés dans la gamme de fréquences qui leur est attribuée. N'hésitez pas à vous renseigner auprès de nos annonceurs, lesquels se feront un plaisir de vous informer.

EDITORIAL



25 ans... MEGAHERTZ magazine passe, avec ce numéro, le cap du quart de siècle d'existence. Lors de sa naissance, en 1982, certains ne donnaient pas cher de sa peau. D'autres ont su faire confiance à ce magazine naissant et, parmi nos fidèles lecteurs et abonnés, nombreux sont ceux qui nous suivent depuis le premier numéro et conservent, précieusement, toute la collection. Un regard en arrière permet de voir comment l'électronique, appliquée à notre passion, a pu évoluer depuis cette date : à l'époque, point de microcontrôleurs, les micro-ordinateurs faisaient leur timide apparition dans les stations radio et, comparées à celles des machines d'aujourd'hui, leurs performances prêteraient à sourire. Pourtant, à bien y regarder, on commençait déjà à vouloir sérieusement les exploiter pour des tâches radioamateurs. Les composants ont également changé... Point de CMS à l'époque, et il était encore facile de trouver des CV, des lampes pour dépanner un ampli ou l'étage final d'un émetteur. Aujourd'hui, ce serait presque mission impossible de dégoter, en France, ces raretés sans l'entêtement de deux ou trois boutiques spécialisées ou en parcourant les brocantes. Notre façon de trafiquer, elle-même, a changé, pas toujours en bien, hélas... On partage moins, on est souvent plus pressé d'aligner des QSO dans le "log" que de discuter technique avec nos correspondants. Fort heureusement, quelques îlots de résistance demeurent, notamment en UHF, SHF, hyperfréquences, télévision d'amateur... Internet est apparu, détournant de la radio ceux qui n'étaient pas les plus passionnés et se présentant, aux autres, comme un bel outil de communication complémentaire, facilitant les échanges mais révolutionnant le commerce. Beaucoup croyaient à la disparition de la presse écrite, elle existe encore – une preuve vivante est entre vos mains – car elle apporte une plus grande crédibilité que ces pages "d'informations" non contrôlées que l'on trouve ça et là. Et si elle existe encore, c'est bien grâce à ses lecteurs qui lui font confiance, aux annonceurs qui la soutiennent, et aux auteurs qui ont su lui rester fidèles. C'est donc en votre compagnie et en vous remerciant, que nous soufflons, avec ce numéro, les 25 bougies de notre quart de siècle d'existence...

Denis BONOMO, F6GKQ

INDEX DES ANNONCEURS

Le Shopping

À l'approche de Noël (c'est bientôt le temps des cadeaux n'est-ce pas ?), nous vous proposons deux livres indispensables au plaisir des yeux de l'amateur radio et à la connaissance historique. Le premier est un "monument" passant en revue un nombre incroyable de postes radio, le second décrit l'histoire de la radio principalement au travers de cartes postales.

LE GRAND LIVRE DE LA TSF

Intitulé avec justesse "Le Grand Livre de la TSF", cet ouvrage de 600 pages (pesant près de 2,5 kg), au format A4, est d'une rare qualité. Protégé par une couverture cartonnée épaisse, il est broché avec soin et imprimé tout en couleur sur un très bon papier. C'est la quatrième



édition d'un guide abondamment illustré qui fait référence chez un grand nombre de passionnés de radios anciennes. Cette version 2007 ne regroupe pas moins de 15 000 modèles de récepteurs à galène, à lampes, à transistors. Edité par l'association Radiofil (2 300 adhérents), il présente de façon quasi exhaustive l'essentiel de la production française. Son auteur, Jean-Michel Bourque, s'intéresse depuis son plus jeune âge aux récepteurs, et il a rassemblé une importante documentation traitant de "la TSF". Fondateur de Rétro-Phonia, il anime également un portail internet : doctsf.com.



Pourquoi un tel livre ? Pour permettre aux collectionneurs, ou à tous ceux qui s'intéressent aux vieux postes, de retrouver une partie de l'historique de ces matériels et notamment, de les dater. Grâce à ses nombreuses photos (8 300 illustrations), l'ouvrage permet de s'y retrouver parmi 15 000 références de plus d'un millier de marques ! J'y ai ainsi aisément retrouvé "le transistor" familial Philips, qui trônait dans notre cuisine il y a une quarantaine d'années, et reconnu bon nombre de matériels que je voyais chez nos amis et relations.

C'est justement avec l'apparition "des transistors" que cette édition se différencie des précédentes qui s'arrêtaient aux seuls postes à lampes. Entre l'édition 2002 et celle-ci, c'est 4 000 nouveaux modèles qui font ainsi leur apparition !

Plus de la moitié des matériels sont représentés avec une photo ou une illustration. On appréciera le format de présentation rigoureux adopté par l'auteur : Référence constructeur, nom ou surnom de l'appareil, date de sortie d'usine. Suit, pour la plupart des appareils présents, une description succincte mais satisfaisante des caractéristiques (gammes couvertes, nombre de transistors ou lampes, aspect physique, etc.).

De A jusqu'à Z (AAA-Radio à Zodiac Radio), on effectue une promenade dans quelque 60 années de production émanant des constructeurs français (ou distribués en France).

Pour l'aspect pratique, la première partie de l'ouvrage est consacrée à quelques généralités et définitions. On y apprend comment dater un matériel, d'après sa forme, sa matière, le cadran ou d'autres éléments et à déterminer son origine géographique. Les principaux termes utilisés sont également regroupés en un glossaire qui permettra au néophyte de profiter au mieux de sa lecture. Boîte à jambon, chapelle ou midget n'auront plus aucun secret pour le lecteur, tout comme antifading, gainage ou syntonisation ! Ce glossaire se termine par une liste des abréviations employées et un court mode d'emploi de l'ouvrage.

Le livre se termine sur un classement alphabétique des marques concernées, table qui permettra au lecteur de retrouver plus rapidement le matériel sur lequel il cherche des informations.

On ne peut que rester humble devant le travail de bénédictin réalisé par l'auteur. On a entre les mains un prodigieux catalogue abouti et détaillé. À cette époque de l'année, nous ne pouvons vous conseiller de l'inscrire sur la liste adressée au Père Noël !

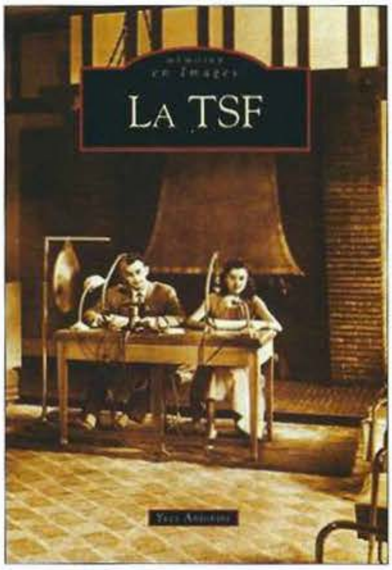
Le Grand Livre de la TSF est en vente chez Radiofil, disponible uniquement aux adhérents de l'association au prix de 60 euros, port compris pour la France métropolitaine, 70 euros pour la Suisse et la CE.. Plus d'infos sur le site de l'association.

Radiofil
BP1 - 78041 Guyancourt CEDEX
abonnements@radiofil.com
www.radiofil.com

LA TSF

Moins volumineux mais également passionnant, nous avons lu, ou plutôt regardé "La TSF", un livre-photo d'Yves Antonini. L'auteur s'est intéressé très jeune à la radio, commençant par construire lui-même ses postes à galène. Il a suivi les évolutions techniques de ce média, passant du statut d'amateur de radio à celui de radioamateur, mais s'est aussi passionné pour son histoire. Il a ainsi collecté nombre de livres, timbres et documents anciens ou récents.

Il retrace ici l'histoire des débuts de la TSF jusqu'aux premiers satellites de communication. Plus de 200 illustrations nous invitent à découvrir comment la télégraphie sans fil est devenue la radio. Confidentiel à la



fin du XIXe siècle, ce moyen de communication s'est peu à peu démocratisé. Les cartes postales le prouvent, montrant de plus en plus le "poste" comme un objet du quotidien.

Inventeurs, évolutions technologiques, sites, utilisation militaire ou civile : tels sont les thèmes abordés dans cet ouvrage très documenté qui ravira passionnés et curieux.

Cet ouvrage de 128 pages, au format 165 x 235 mm, est paru en juillet 2007 aux éditons Allan Sutton. Il est disponible au prix de 19,90 €.

http://www.editions-sutton.com/Popups_nouveautes/La_TSF.html ◆



RADIO DX CENTER
6, rue Noël Benoist – 78890 GARANCIERES
Tél. : 01 34 86 49 62 - Fax : 01 34 86 49 68
Magasin ouvert du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.
Internet : www.rdxc.com & www.rdxc-ita.com
Radio DX Center
VENTE PAR CORRESPONDANCE
Les meilleurs prix sont ici...
Promo
ICOM IC-706MKIIG
Emetteur-récepteur mobile HF, 50, 144 et 430 MHz, tous modes. Puissance de 100 W en HF et 50 MHz, 50 W sur 144 MHz et 20 W sur 430 MHz. Face avant détachable. DSP, "keyer" électronique, IF-shift et 2 entrées micro intégrés !
Le plus performant des postes mobiles !
Prix encore plus bas !
ICOM IC-7000
Emetteur-récepteur mobile HF, 50 MHz, VHF et UHF tous modes. Puissance max. en HF et 50 MHz de 100 W. Face avant détachable, filtres FI numériques paramétrables, écran TFT haute résolution couleur 2,5 pouces, boucle AGC DSP 3 niveaux de réglage par modes, 25 minutes d'enregistrement, analyseur de spectre, réception TV en VHF (PAL/NTSC), micro avec commandes déportées, etc...
ICOM IC-910H
Emetteur-récepteur 144 et 430 MHz (1200 MHz en option, 10 watts), tous modes, full-duplex, keyer électronique, mode "satellites", large écran LCD, FM étroite et large. Le meilleur rapport qualité/prix du marché dans sa catégorie.
KENWOOD TM-V71E
Emetteur-récepteur FM mobile 144 et 430 MHz avec EchoLink, puissance de 50 W, 1000 canaux mémoires, façade reversible sur 180°, micro avec clavier, 2 couleurs d'affichage, etc...
KENWOOD TS-2000
Emetteur-récepteur HF, 50, 144 et 430 MHz (1200 MHz en option), tous modes. Boîte d'accord automatique, DSP sur les FI, double récepteur, "keyer" électronique, TNC 1200/9600 bauds (packet-radio/APRS/DX-clusters), fonction "satellites", TCXO et interface pour pilotage par ordinateur intégrés ! Le meilleur rapport qualité/prix du marché dans sa catégorie.
ICOM IC-7400
Emetteur-récepteur HF, 50 et 144 MHz, tous modes. DSP FI 32 bits, keyer et coupleur automatiques intégrés, démodulateur RTTY, large écran LCD, 102 mémoires, puissance de 100 W, etc...
ICOM IC-756PROIII
Prix encore plus bas !
Emetteur-récepteur HF et 50 MHz, tous modes. Qualité de réception exceptionnelle (point d'interception du 3ème ordre à +30 dBm !), DSP 32 bits à virgule flottante et convertisseur AD/DA 24 bits ! Puissance de 100 W, codeur/décodeur RTTY, analyseur de spectre en temps réel, lanceur d'appels, coupleur automatique intégrés... Et bien plus encore !
KENWOOD TM-D710E
Emetteur-récepteur FM mobile 144 et 430 MHz avec APRS et EchoLink, puissance de 50 W, 1010 canaux mémoires, micro avec clavier, 2 couleurs d'affichage, etc...
CATALOGUE GENERAL
Radio DX Center
Catalogue général sur CD-Rom + tarifs : 7 €
Photos non contractuelles.

L'actualité

Générale

UN MUSÉE VIRTUEL SUR DVD

Le premier volume de cette collection vient de voir le jour. Il concerne les matériels des origines de la radio jusqu'à la première guerre mondiale. IRMA (Inventaire Radios Militaires Anciennes françaises) est un projet initié par quelques amateurs passionnés par le matériel radio militaire et son histoire. Ceux-ci avaient fait le constat que les matériels français, fierté de nos aînés, n'étaient pas enregistrés, comme ils le devraient, dans notre histoire technique. Ils étaient par ailleurs conscients d'être les derniers (la génération des électroniciens des



années 50/60) à pouvoir assurer les ponts entre ces aînés qui leur ont transmis le virus de la radio et la génération télécom, du tout numérique. L'objectif est de constituer sous forme de trois DVD un "musée virtuel" Terre/Air/Mer de la majorité des réalisations françaises des origines jusqu'à 1960 permettant d'identifier chaque appareil, cerner ses caractéristiques, mettre en valeur son originalité, connaître l'utilisation qui en a été faite, remettre en scène ses exploitants, connaître sa "vie" industrielle, et aussi de caractériser la technique de chaque époque. Dès son origine IRMA a reçu le soutien de l'Arme des Transmissions et du CNAM. De très nombreuses contributions privées ou associatives ont été apportées de toutes parts sur l'idée de fédérer pour transmettre.

Ces DVD sont exploitables sous Windows XP ou Vista, avec Internet Explorer (voire Firefox en acceptant quelques restrictions). PC avec Pentium IV / 256 Mo de RAM au minimum et 512 Mo ou plus recommandés.

Éditeur : Radiofil - BP1 - 78041 Guyancourt CEDEX www.radiofil.com

HOT LINE "MEGA" :
La Rédaction peut vous répondre le matin entre 9 h et 12 h du lundi au vendredi au : 02 99 42 37 42.

Nous ne prendrons pas d'appel en dehors de ces créneaux horaires mais vous pouvez communiquer avec nous par Fax : **02 99 42 52 62** ou par e-mail : redaction@megahertz-magazine.com. Merci pour votre compréhension.

Pensez aux dates de bouclage : toute information doit être en notre possession avant le 3 du mois pour parution dans le numéro du mois suivant.

INTERNET : Notre site est à l'adresse suivante :
http://www.megahertz-magazine.com
Informations par e-mail à l'adresse suivante :
redaction@megahertz-magazine.com

Manifestations

20e SALON DE CLERMONT DE L'OISE

Organisé par le radio-club "Pierre Coulon" F5KMB, le 20e Salon International des Radiocommunications se tiendra les 9 et 10 mars 2008 en la salle Pommery à Clermont de l'Oise (60). Comme à l'habitude, vous pourrez assister, en marge des ventes de matériels neufs et d'occasion, à des démonstrations diverses ainsi qu'à une exposition de matériels militaires et BCL. Horaires : le samedi de 9 à 18 h ; le dimanche de 9 à 15 h.

Renseignements :
F5KMB - BP152 - 60131 Saint-Just en Chaussée CEDEX.
salon@f5kmb.org
http://f5kmb.ref-union.org

7e SARANORD

Organisée par le Radio-Club du Nord de la France, F8KKH, la 7e Exposition-Bourse de matériel radio, CB et électronique SARANORD se déroulera le Dimanche 24 février 2008, de 9 h à 18 h, en la salle des fêtes Gustave Dedecker, rue Jean Jaurès à 59170 Croix (entre Lille et Roubaix). Pour tout renseignement, contacter Jean-Michel Degand, F4CXC 25/3 rue Albert Schweitzer 59100 Roubaix France
Tel. 06 77 62 11 43
Emal : jmdegand@numericable.fr. Web : http://www.f8kkh.org

Calendrier

MONTEUX (84)

La 30e édition du Salon de Monteux aura lieu le samedi 10 novembre. Voir info détaillée dans MHz 292.

PONT-DE-CLAIX (38)

Le 17 novembre, 3e édition de TrocTronic. Information détaillée dans MHz 295.

CROIX (59)

Le 24 février, 7e SARANORD, information détaillée ci-dessus.

CLERMONT DE L'OISE (60)

20e Salon International des Radiocommunications les 9 et 10 mars 2008 en la salle Pommery à Clermont de l'Oise (60). Information détaillée ci-dessus. ◆

Les News de RADIOAMATEUR.ORG

par Bertrand CANAPLE, F-16541

RAI : L'ÉMETTEUR OC PRATO SMERALDO EN ORT



Depuis le 30 septembre 2007, l'émetteur radio ondes courtes de Prato Smeraldo de la RAI (Italie) est définitivement arrêté. C'est encore une page de la radio internationale à destination des communautés émigrées qui se ferme, rentabilité oblige...

Source : F6GIA

FERMETURE DÉFINITIVE DU BBS ET DU SERVEUR TU5EX

Faisant suite aux attaques de hackers sur ses serveurs, TU5EX informe avec tristesse les OM de la fermeture complète du BBS TU5EX (15 ans en Packet, PACTOR, et TCPIP), ainsi que de tous les services qui tournaient sur son serveur (DxCluster, Node Xnet, serveur JavAPRS, etc.). Il ferme aussi son IP Fixe 217.128.196.84 qui est, encore aujourd'hui, la cible d'attaques DOS (150 connexions simultanées par des hackers).

Source : TU5EX (via F6GIA)

ITALIE ET BANDE DES 70 MHz

Le Ministre des Télécommunications Italien a félicité les OM italiens pour le travail d'expérimentation fourni sur la période d'essais du 70 MHz. Ce faisant, le Ministre a aussi déclaré, qu'il était favorable à une période d'essais plus grande et qui concernerait toute l'année 2008. Ceci serait confirmé aux alentours du 31 décembre, après vérification de l'absence totale de perturbations avec les services titulaires de la bande.

Source : Space.it (via F6GIA)

CHOIX D'UNE FRÉQUENCE SIMPLEX VHF D-STAR EN IDF

Les utilisateurs D-STAR en Ile-de-France choisissent actuellement la fréquence simplex Dstar en IDF. Le but est de créer un rendez-vous quotidien (le soir), sur une fréquence choisie dans la sous-bande numérique recommandée par l'IARU afin d'augmenter la probabilité de QSO. Le répéteur UHF de Courbevoie ne peut pas "entendre" l'ensemble des utilisateurs actuels, compte tenu de sa situation géographique. C'est actuellement à l'étude. Les OM pourront alors ainsi tester les modes DD, DV, DPRS, D-Chat, GPS, et autres...

Source : F1SHS

MÉDAILLE DE BRONZE POUR DL2OBF



Une médaille de bronze pour DL2OBF lors du 7e championnat mondial IARU de télégraphie rapide qui a eu lieu à Belgrade. Dans le concours de pile-ups, les Allemands ont réussi à se placer aux 3e et 6e places. Ce sont les pays de l'Est qui se placent généralement au sommet du classement.

Source : Radioamateur.ch

NOUVELLE DATE POUR LE LANCEMENT DE DELFI C3

L'équipe Delfi C3 nous informe que le lancement du satellite est reporté à la fin décembre 2007. Les deux motifs qui justifient ce retard sont l'époque de la mousson avec les typhons, et le plan de lancement des satellites indiens prioritaires. Pendant ce répit, l'équipe continue son travail de test et de mise au point. De plus amples informations figurent à l'adresse suivante http://www.delfic3.nl/press/

Ce satellite aura une télémétrie dans les bandes amateurs. L'équipe souhaite que tous les OM intéressés enregistrent les données et leur envoient. Delfi disposera d'un transpondeur V/UHF linéaire. Fréquences du satellite :

- Descente de la TLM principale : 145,870 MHz 1 200 bauds BPSK AX.25 400 mW ;
- Descente en secours de la TLM : 145,930 MHz 1 200 bauds BPSK AX.25 400 mW ;
- Bande passante du transpondeur linéaire : 145,880 - 145,920 MHz (inversé) 400 mW PEP ;
- Montée du transpondeur linéaire : 435,570 - 435,530 MHz ;
- Transpondeur en mode balise : 145,870 MHz CW (10 dB sous le transpondeur PEP).

Source : AMSAT France

AMSAT : NOUVEAU VICE-PRÉSIDENT

C'est avec plaisir que Rick Hambly, W2GPS, Président de l'AMSAT, a annoncé la création du poste des affaires de communications auquel Gould Smith, WA4SXM, sera affecté. Il sera responsable de l'équipe qui fait le Journal AMSAT, l'ANS, le réseau AMSAT en HF, les hamfest, les diplômes et concours. Il s'occupera de la Dayton Hamvention et d'autres activités AMSAT-NA.

Source : AMSAT France

RELAIS VHF/UHF & D-STAR : AIDEZ LE PROJET DE F6KRK

Le radio-club de Saint-Quentin en Yvelines (78), F6KRK, travaille actuellement sur une base de données des relais VHF et UHF, mais aussi D-STAR et il est difficile aujourd'hui de trouver des documents à jour. Le travail accompli est consultable sur le site internet du radio-club à l'adresse suivante http://www.f6krk.org/relais.php Des erreurs sont possibles, car toutes les informations reportées proviennent de nos écoutes de QSO. Comme vous pouvez le voir, notre carte est limitée pour le moment à l'Ile-de-France. Notre but aujourd'hui est d'étendre cette carte sur le plan national.



Pour cela, un appel est lancé aux OM pour pouvoir l'enrichir avec les relais qu'ils connaissent. Si tel est le cas, merci de bien vouloir faire parvenir un courriel à Romain.ve@gmail.com avec votre information ou la diffuser directement depuis le forum de F6KRK à l'adresse suivante : http://www.f6krk.org/forums/index.php Merci d'avance pour votre contribution !

Source : Passion radio.org

L'AMARAD RECHERCHE DES RADIOAMATEURS

L'AMARAD (Association des marins radios civils et militaires) recherche des radioamateurs avec indicatif et connaissance du milieu maritime pour compléter la grille horaire de veille des fréquences d'urgence 14 300 kHz et 7 060 kHz du RMAR (Réseau des MArins Radio). Des informations figurent sur le site internet http://olivier.marsan.free.fr/RMAR et les OM correspondant à ses critères peuvent faire parvenir leur candidature par courriel à f6dgu@cyberelec.fr

Source : F6DGU

CSA : 7 ET 50 MHZ ATTRIBUTION SECONDAIRE ?

A la suite de la demande du Réseau des Emetteurs Français - Union française des radioamateurs (REF-Union) - et de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) relative à l'opportunité d'attribuer les bandes 7,1 - 7,2 MHz et 50 - 52 MHz au service d'amateur, avec un statut secondaire, le Conseil a répondu que la bande 7 100 - 7 200 kHz était utilisée en partie pour des services de radiodiffusion, qu'il souhaitait s'assurer de l'impact que pourrait avoir l'ouverture de

cette bande au service d'amateur avec un statut secondaire, qu'il sollicitait l'avis des utilisateurs de cette bande (TDF et RFI) et, qu'en tout état de cause, une telle attribution devrait être examinée par la Commission de planification des fréquences et par le conseil d'administration de l'ANFR avant d'être entérinée par arrêté du Premier ministre.
En ce qui concerne l'utilisation de la bande 50 - 52 MHz, il a précisé à l'ARCEP qu'une extension de l'utilisation par le service amateur de la sous-bande 50,2 - 51,2 MHz pouvait être envisagée uniquement de 50 à 50,2 MHz.

Source : CSA.fr

SILENT KEY POUR F8ZS

C'est avec une très grande tristesse que nous avons appris le décès de Jean Gruau F8ZS, Président d'Honneur de l'AMSAT-France et créateur du Centre Spatial Guyanais. Ses obsèques ont eu lieu le vendredi 21 septembre à Chatou (78).

Source : FIMOJ

RELAIS UHF DE NANTERRE ET CRÉTEIL OPÉRATIONNELS

L'ADRASEC Ile-de-France est heureuse de vous annoncer la remise en service depuis quelques jours de ses relais UHF de Nanterre (92) et Créteil (94). Les sites d'émission et les fréquences restent inchangés. Seuls les indicatifs et les tonalités subaudibles changent. Voici donc les caractéristiques :

Relais de Nanterre
Indicatif : F5ZWH - Site : Préfecture des Hauts-de-Seine - Fréquence de sortie : 430,2625 MHz - Fréquence d'entrée : 439,6625 MHz - Soit un shift de + 9,4 MHz - Tone subaudible : 74,4 Hz

Relais de Créteil
Indicatif : F5ZWI - Site : Préfecture du Val-De-Marne - Fréquence de sortie : 430,2875 MHz - Fréquence d'entrée : 439,6875 MHz - Soit un shift de + 9,4 MHz - Tone subaudible : 67,0 Hz
Merci à tous de votre patience. Vous pouvez désormais de nouveau utiliser ces relais, ils sont faits pour cela.

Source : F5LRG (ADRASEC IDF)

USA : NOUVELLE STATION RADIOMARITIME CW



Voici une nouvelle station radiomaritime terrestre qui vient d'ouvrir aux USA en CW. L'indicatif est KDR et les fréquences sont les suivantes : 482 kHz et 500 kHz position 47°40N et 122°10W avec une licence FCC du 24/09/2007 au 24/09/2017. Cette information est consultable depuis le site de la FCC. Elle fait suite à la première station radiomaritime terrestre rouverte sur 500 kHz, à savoir KSM (http://www.radiomarine.org/ksm-proj.html) (photo : ancien émetteur toujours utilisé par KSM à l'occasion de commémorations).
Source : AMARAD (O. Marsan)

PERTURBATIONS DE L'OTAN PAR LES PLC

L'Organisation du traité de l'Atlantique Nord a publié un rapport sur les effets perturbateurs escomptés dus aux installations de transmissions de données via le réseau électrique.
Le document est consultable sur http://tinyurl.com/yqy2jt. Le rapport contient surtout des informations sur les souffles perturbateurs engendrés par les pays où les mesures de protection sont insuffisantes.

Source : Radioamateur.ch

UBA : CARTES QSL POUR LES NON-MEMBRES

Comme chaque année, l'UBA met à la disposition des non-membres les quelques QSL qui ont été reçues dans le courant de l'année. Rendez-vous sur le site de l'UBA pour connaître la procédure afin de les obtenir.

Source : UBA

DARC : LA QUESTION DU MOIS

Chaque mois une question est posée aux radioamateurs allemands. Au mois d'août, l'association cherchait à déterminer ce qui attire les OM. D'après les réponses reçues, les résultats donnent 38,7 % pour le plaisir à la technique et l'expérimentation, 23,6 % pour la fascination du DX et le sport du contest. Il y a 6,3 % qui utilisent la radio pour communiquer avec les amis, 5,7 % pour rencontrer des gens qui partagent les mêmes intérêts et 0,2 % qui en font une sorte de téléphone. Il faut encore ajouter 1,8 % qui déclarent ne plus faire de radio...

Source : Radioamateur.ch

LE BCC ET LES LOGS POUR LE CQWWDX

Le Bavarian Contest Club (BCC) propose à nouveau d'aider les participants au CQWWDX à établir leur log. Le BCC s'occupe d'envoyer le log à l'organisateur ; il n'y a donc pas de souci à se faire pour le format. Les détails qui règlent cette offre peuvent être consultés sur le site www.bavarian-contest-club.de
Le service, accessible jusqu'au 25 novembre, est proposé pour la partie SSB des 27/28 octobre, et accessible jusqu'au 6 janvier 2008 pour la partie CW des 25/26 novembre 2007.

Source : Radioamateur.ch

GUADELOUPE : LE RELAIS VHF DE NOUVEAU ACTIF

C'est juste avant le passage du cyclone Dean que les OM du radio-club FG5KC/ACRA ont remis en route le relais de la Soufrière, un volcan en activité situé en Guadeloupe, à une dizaine de kilomètres au nord de Basse-Terre et à 1 467 m d'altitude.
- Fréq. de sortie : 146,880 MHz
- Fréq. d'entrée : 146,280 MHz
Shift : – 600 kHz.
Durant le passage du cyclone Dean, le relais était actif et n'a pas eu de dégâts, ainsi les OM du radio-club ont pu être en veille durant cette pénible période. Le relais peut être entendu sur l'ensemble de la Grande-Terre et une partie de la Basse-Terre, en Martinique et sur La Dominique.

Source : FG5KC (via passion-radio.org)

BELGIQUE : RELAIS ET BALISES LISTE ACTUALISÉE

Sur le site de l'UBA, vous trouverez les listes des balises et des relais en Belgique. Ces listes ont été complètement actualisées par notre nouveau Manager relais, ON4PC. Elles l'ont été sur base des informations des licences et ont été complétées avec des informations utiles pour les utilisateurs. http://www.uba.be/vhf/repeaters_fr.html

Source : UBA ◆

Dans les glaces de l'Arctique
Une grande aventure scientifique et humaine

par François BERGEZ, F8DVD - Équipe Tara Arctic

tara
ARCTIC
2007-2008

Depuis septembre 2006, le voilier polaire TARA dérive en plein cœur de l'Arctique. À son bord, une dizaine de techniciens et scientifiques rassemblés autour d'un important programme de recherche, Damocles, avec parmi eux un radioamateur russe, Victor RD1AL.



Tara en plein cœur de l'Arctique.

© Francis Latreille - Tara Arctic

RØUPOL, UN RADIOAMATEUR AU MILIEU DE L'ARCTIQUE

Avec comme conditions de travail un transceiver ICOM IC-7000, délivrant 100 W, et une antenne en V inversé, Victor a réalisé plus de 4 500 liaisons avec le monde entier. Ayant comme indicatif F/RD1AL/MM puis RØUPOL à compter du 1er janvier 2007, les contacts ont été faits sur 7 et 10 MHz en CW, mais également sur 14 en SSB principalement le matin entre 6 et 11 heures UTC et après 16 heures UTC.

À bord de TARA, Victor fut responsable de la maintenance de l'ensemble de l'équipement radio HF et VHF et des liaisons avec l'avion Twin Otter assurant les rotations avec Longyearbyen / Spitsberg au mois d'avril. En complément, il eut en charge la préparation de l'eau pour les besoins de la cuisine soit la transformation de près de 15 tonnes de neige en 7 mois... Victor a également aidé à la conduite des différentes manipulations scientifiques.

Cette expérience polaire fait suite à un nombre impressionnant de participations à des missions tant en Arctique qu'en Antarctique. À chaque fois que cela fut possible, Victor a activé une station amateur. Ainsi, plus de 300 000 liaisons ont été faites depuis les bases du pôle Sud ou les camps dérivants de l'Arctique, pour le plus grand bonheur des OM passionnés de ces contacts avec les Pôles. Actuellement à Saint Petersbourg, Victor devrait prochainement repartir vers les terres glacées !



La carte QSL de Victor à bord de Tara.

© Francis Latreille - Tara Arctic

TARA OU LA POURSUITE DES GRANDES EXPÉDITIONS POLAIRES

Construite en 1988, la goélette TARA a déjà conduit d'importantes missions tant en Arctique qu'en Antarctique. En 1995, sous le nom de Seamaster, Sir Peter Blake en a fait l'instrument principal de son programme de défense de l'environnement jusqu'à sa tragique disparition.

En novembre 2003, Etienne Bourgois rachète le bateau et le rebaptise TARA, nom que son grand-père avait choisi pour tous ses bateaux. Depuis plus de 2 ans, le voilier polaire, soutenu par le Programme des Nations Unies pour l'environnement, a sillonné les mers froides de Géorgie du Sud mais aussi du Groenland permettant la conduite de nombreux programmes de recherche.

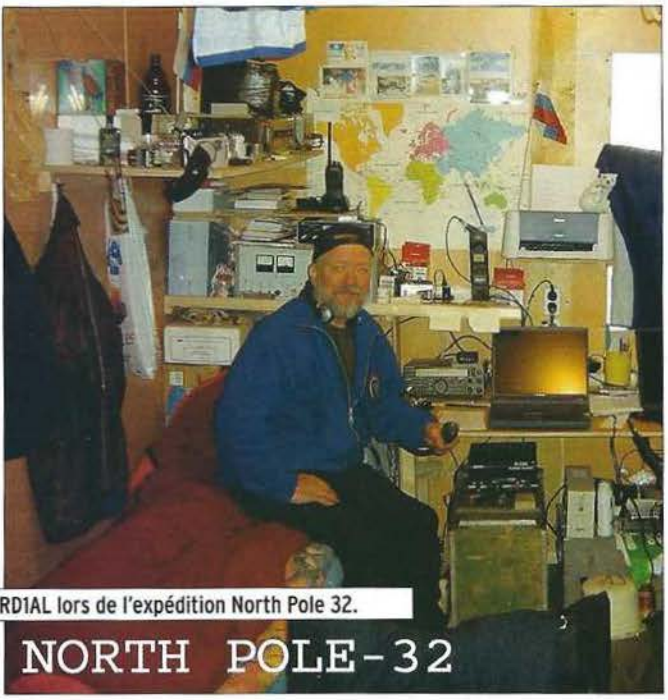
18 MOIS DE DÉRIVE

C'est la mission qui attendait TARA pour étudier et comprendre les phénomènes des changements climatiques des hautes latitudes... Grâce à sa coque ronde et plate, conçue pour résister aux pressions extrêmes exercées par la banquise, Tara a pu se laisser bloquer par les glaces et entamer une lente dérive.

Le 3 septembre dernier, Tara a fêté un an de dérive avec 3 400 kilomètres parcourus à la vitesse moyenne de 9,3 kilomètres par jour ce qui représente 1 400 kilomètres en ligne droite. En se basant sur cette moyenne, Tara devrait sortir des glaces fin janvier/début février 2008 vers le 80e degré de Latitude Nord.

Ce long voyage de Tara l'a conduit à passer à 160 km du Pôle Nord géographique par 88°32' Nord le 28 mai 2007. Tara est ainsi le navire prisonnier des glaces ayant atteint la position la plus au nord du monde.

NB : Pour obtenir la confirmation des liaisons avec ROUPOL, QSL via F8DVD : François BERGEZ - 6 rue de la Liberté 71000 MÂCON - a.pole@laposte.net



Victor, RD1AL lors de l'expédition North Pole 32.



Manip scientifique avec le radiomètre.

© Francis Latreille - Tara Arctic

UNE CONTRIBUTION AU PROGRAMME INTERNATIONAL "DAMOCLES"

L'expédition, dirigée par Etienne Bourgois est un partenaire majeur du programme européen scientifique Damocles. Programme d'envergure qui réunit plus de 45 laboratoires développant un dispositif d'observation pérenne de la glace, mais aussi de l'océan sous-glaciaire (température, salinité, courants), de l'atmosphère, des flux d'énergie entre air, glace et eau. Tel est l'objectif du programme de l'Union Européenne dont Jean-Claude Gascard est le coordinateur scientifique.

Damocles regroupe plus de cent scientifiques spécialistes de l'Océan Arctique. À bord de Tara, ces scientifiques réalisent des mesures dans l'océan, la glace et l'atmosphère et testent des prototypes capables de transmettre des données en surface, mais aussi sous la glace. Quinze scientifiques, de sept nationalités différentes, sont venus participer à la relève en avril 2007 de l'équipe de huit personnes qui a hiverné à bord de Tara depuis le mois de septembre 2006. Dix personnes (8 hommes et 2 femmes) chargées des mesures de routine ont pris le relais jusqu'à la nouvelle relève de septembre dernier.

UN CONTEXTE EXCEPTIONNEL : L'ANNÉE POLAIRE INTERNATIONALE 2007-2008

L'expédition Tara Arctic se déroule dans le cadre de la 4e Année Polaire Internationale. Cet événement, qui a lieu tous les 50 ans, est l'occasion d'avancées majeures en stimulant une intense collaboration internationale et multidisciplinaire dans les régions arctiques et antarctiques. C'est une occasion unique de communiquer sur la recherche polaire et son importance pour la gestion de l'ensemble de notre planète.



Une autre vue de Tara au cœur de l'Arctique.

© Francis Latreille - Tara Arctic

Grâce à son programme éducatif, Tara apporte une large contribution à cette meilleure connaissance des régions polaires. De nombreuses informations sont régulièrement mises à disposition des enseignants, des scolaires et du grand public. Un suivi en temps réel est aussi possible avec carte satellite, données de dérive du bateau, météorologie locale, journaux de bord, descriptions des manipulations scientifiques...

Au carrefour de la science, de la technologie, de la pédagogie et de la communication, Tara Arctic est une grande aventure humaine qui a la volonté de sensibiliser les citoyens de la planète sur l'importance des équilibres écologiques.

Pour Etienne Bourgois, directeur général de l'entreprise de mode agnèsb., l'engagement de son entreprise dans une telle expédition s'explique parce que "chaque individu, chaque entreprise, chaque responsable doit agir à son échelle en matière d'environnement."

Les 4 500 liaisons amateur réalisées depuis Tara ont ainsi contribué à mieux faire connaître cette expédition et les enjeux en matière d'environnement pour les générations futures. ◆



Une partie de l'équipe Tara Arctic.

© Francis Latreille - Tara Arctic

Puyloubier (13) : 29e Convention du Clipperton DX Club

par Rafik DJANDJI, F5CQ



1 - Les congressistes réunis pour la traditionnelle photo de groupe.

Les festivités ont débuté le vendredi, après des retrouvailles au Relais de Saint-Ser, puis rendez-vous à 17h au domaine Capitaine Danjou, institution de la Légion Étrangère située à Puyloubier, pour visiter le Musée de l'Uniforme de la Légion, avant de nous diriger vers l'auberge des Bannettes au Rousset, où nous étions déjà plus de 70 convives.

Week-end magnifique à Puyloubier (13), au pied de la montagne Sainte-Victoire, près d'Aix-en-Provence les 21, 22 et 23 septembre dernier. John F5VHO - organisateur - avait commandé le soleil, le rosé était au frais... La 29e convention du CDXC pouvait commencer !

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU CDXC ET CONVENTION

L'assemblée générale du Clipperton DX Club s'est tenue le samedi matin. Le rapport moral du Président Franck F4AJQ a été adopté avec 2 voix contre, le rapport financier présenté par Gérard F2JD, en l'absence de Laurent F8BBL hospitalisé, adopté avec une abstention.

Pour le renouvellement des membres du CA, avec le départ de F6FYD, F9DK, F5LMJ et CT1KEY/F5IPW, sortants et ne se représentant pas, le bureau est ramené à 11 personnes cette année. F4AJQ, F5CWU, et F5CQ sont réélus au CA. Vous trouverez la composition du nouveau bureau en encadré, en fin d'article.



2 - Pendant le discours de M. le Maire de Puyloubier.



3 - La lecture du rapport moral par le Président F4AJQ.

L'AG a nommé Yannick F6FYD président d'honneur, ainsi que Jean-Louis F9DK, Joël CT1JEY/F5IPW et Alain F5LMJ, membres d'honneur du CDXC

En fin de matinée, F5AHO nous a présenté l'expédition qui sera organisée à Clipperton en mars prochain.

Après l'AG et l'apéritif, la salle du restaurant du relais de Saint-Ser attendait les congressistes pour le repas du samedi midi. Autour des tables, on discutait DX et on partageait des projets d'expéditions. Le repas était suivi par la traditionnelle photo de groupe.

RÉCITS D'EXPÉDITIONS ET PROJECTIONS

L'après-midi a été consacrée aux projections des vidéos et diaporamas des expéditions qui ont marqué l'année :

S21XA - Bangladesh
par EA3BT et EA3WL ;
XT2C - Burkina Faso
par l'équipe de F6KOP et du CDXC ;
5A7A - Libye
par DJ8NK ;
VE/F5PAC et VE/F5AHO
par F5AHO ;
VU7RG
par F4AJQ (F5CWU absent pour raisons professionnelles) ;
TM5F - Île du Frioul
par F5SDD ;
TX6A - Mayotte
par F6AML ;
JW/F8DVD - Svalbard
par F8DVD ;
Les îles Australes françaises et la pêche
par Gildas FR/TU5KG/FT5XQ.

Bien évidemment complété par le doctorat en DX, préparé par F6AJA et les traditionnels concours de pile-ups CW et SSB. Le doctorat et les pile-ups sont toujours des moments très attendus.

Cette année :

Jean-Marc F8IXZ remporte le pile-up CW,
Alain F5LMJ le pile-up SSB,
Yannick F6FYD/HH2FYD est le nouveau docteur en DX.

DÎNER DE GALA

Pour clore cette journée, le dîner de gala nous a réunis pour un repas très apprécié, avec une mention spéciale pour le buffet provençal et sa décoration impressionnante.

C'est durant le repas qu'ont été remis les mérites du Clipperton DX Club à F8DVD, ON7RM, F6COW, F6EPY, F3SG, F9XL, F5OZF et F8BBL. Bernard F9IE s'est ensuite vu remettre le mérite national du REF-Union.

Après 3YØ Peter 1er l'année dernière, le trophée du CDXC pour l'expédition de l'année 2006, a été remis à Paul F6EXV pour l'expédition à Swains Island, KH8SI.

La soirée s'est terminée, pour certains, très tard sur la terrasse, à discuter et discuter encore.

L'année prochaine, nous serons en septembre 2008 à Poitiers, pour notre 30e convention organisée par F6IIT et ses amis.

Les photos qui illustrent cet article sont de F6AJA et G0LMX. Merci à eux !

NDR : Des albums photos se trouvent à http://f5lmj.free.fr/Puyloubier/et à http://lesnouvellesdx.free.fr/photos.php



7 - Entre TAAF : FT5XQ et F5CQ-FT5XA.



4 - L'après-midi, pendant les projections.



8 - Du côté des XYL, celles de F6FYD, F2JD, F5PAC, F5AHO.



5 - La remise des Mérites du CDXC.



6 - Le Mérite du REF-Union remis à F9IE.

COMPOSITION DU BUREAU 2007/2008

Président : **F4AJQ**
Vice-présidents :
F5CQ : webmaster et carnet de trafic de MEGAHERTZ magazine, gère également TM8CDX.
F2JD : chargé des relations avec nos amis américains.
F5CWU : chargé de mission auprès du REF-Union pour les infos DX du bulletin et pour la rubrique contest HF.
F5VHQ : chargé des relations avec les organisateurs du salon de Friedrichshafen.
Trésorier : **F8BBL** : chargé de mission pour gérer les demandes de subvention et leur suivi.
Trésorier adjoint : **F2JD**.
Secrétaire : **F8BJI** : chargé du bulletin du CDXC et des cartes de membres en collaboration avec **F8BBL** et **F6AML**.
Secrétaire adjoint : **F5VHQ**.
Membres du CA chargés de mission :
F5OGL : chargé de la rubrique DX dans Radio-REF.
F6AML : chargé des fournitures et également du suivi des invitations aux nouveaux titulaires d'indicatifs.
F8BPN : chargée de mission à la commission HF du REF-Union, nous représente lors des réunions de l'IARU.
F5XL : chargé de mission pour le DIFI, DXPA, gère les mérites et plaques du CDXC en relation avec **F2VX**.
Chargés de mission non-membres du CA :
F2VX : chargé de mission auprès de l'ARRL et l'IARU, DXCC Checker français.
F5IL : chargé de mission auprès du REF-Union pour la gestion des diplômes.
GØLMX : chargé de mission avec le RSGB et le CDXC-UK.

Remise des trophées du Challenge Ferrié 2007 à l'ESAT

par Denis BONOMO, F6GKQ



1 - Sur la Place d'Armes de l'ESAT.

Saint Gabriel est le patron des Transmetteurs. Il est donc normal que ce soit en cette journée que l'on remette les trophées du Challenge Général Ferrié aux équipes des radio-clubs militaires y ayant participé. Comme chaque année, MEGAHERTZ magazine a eu l'honneur et le plaisir d'être invité à cette cérémonie qui se déroule sur le site de l'ESAT, près de Rennes.

Officiellement nées en 1942, les "Trans" (transmissions) constituent l'arme qui unit les armes. Comment concevoir l'acheminement d'ordres de bataille sans des moyens fiables et bien rodés ? En 1951, le pape Pie XII a désigné l'archange Gabriel comme saint patron des transmissions pour sa mission d'annonciateur. En effet, comme l'a rappelé le Général Royal commandant l'ESAT, "n'est-ce pas lui qui a dicté à Daniel les prophéties annonçant la venue des temps messianiques, a inspiré à Mahomet le Coran, a annoncé à Zacharie la naissance de Jean-Baptiste et à Marie qu'elle serait la mère du Sauveur ?". Chaque année, les Transmetteurs célèbrent donc avec ferveur la Saint Gabriel, occasion pour eux de renforcer une indispensable cohésion.

L'école unique de cette arme des Transmissions est maintenant située à Cesson Sévigné, dans l'est de Rennes, c'est l'ESAT (Ecole Supérieure et d'Application des Transmissions). Elle a pour missions la formation, le perfectionnement et la spécialisation des personnels et accueille, parmi ses 3 000 stagiaires annuels, plus de 20 nationalités.

Le Général (et savant) Gustave Ferrié est considéré comme le père de la radiotélégraphie militaire. Il a su, entre autres, utiliser la Tour Eiffel pour y installer un émetteur-récepteur à longue portée. Né en 1868, il est décédé en 1932 après s'être livré, sa vie durant, à des travaux scientifiques. C'est donc avec logique que le challenge qui oppose les radio-clubs militaires porte son nom ! Les personnels qui les



2 - L'allocution du Gal. Royal, cdt. l'ESAT.



3 - Vincent, de F6KOR, reçoit son trophée des mains du Gal. Royal.


4 - Didier F5OGL, reçoit, au nom de F6KHM absent, le diplôme et la médaille remis par le Gal. Royal.


5 - Stéphane, membre de F5KIN, félicité par le Gal. Royal.


6 - De g. à d. F5KIN, F5OGL, le Gal. Royal, F6KOR, F2VX et le Chef de Corps du 40e RT.

opèrent ont beau utiliser, au cours de leurs missions, des technologies ultramodernes où le numérique règne désormais en maître, cela ne les empêche pas de revenir avec plaisir "à la bonne vieille radio" en téléphonie ou télégraphie !

Cette journée du 5 octobre commençait sur la Place d'Armes de l'ESAT, sous un pâle soleil d'automne qui s'est résolu à briller plus généreusement par la suite. Au cours d'une cérémonie (**photo 1**), pendant laquelle a résonné une vibrante Marseillaise chantée, trois hautes distinctions (Légion d'honneur et Médaille militaire) ont été remises à des officiers et sous-officiers méritants. Ensuite, des jeunes officiers en formation à l'ESAT, adoubés par leurs parrains, ont reçu leurs sabres.

À l'issue de cette cérémonie, nous étions conviés par le Général Royal, commandant l'ESAT, qui prononçait une allocution (**photo 2**) au cours de laquelle il n'a pas manqué d'évoquer l'importance des moyens de transmission et leur mutualisation interarmes, avant de procéder à une remise de distinctions et diplômes, récompensant des militaires de toutes armes et précédant la traditionnelle distribution des trophées du Challenge Général Ferrié. En marge du championnat de France dit "Coupe du REF", cette compétition récompense les radio-clubs militaires les mieux classés dans les deux concours, téléphonie et télégraphie. Le REF-Union était représenté cette année par Gérard, F2VX.

C'est le radio-club F6KOR, du 40e Régiment de Transmissions de Thionville, qui se classe à la première place, remportant ainsi le Buste du Transmetteur (**photo 3**) et se voyant confier le fragile tube d'émission (5 kW quand même !) que l'on peut voir sur la **photo 6**. La seconde marche du podium était occupée par le radio-club "Electrans" F6KHM de Brest (dépendant du Foyer Club Sportif et de Loisirs de la Marine Nationale) classé premier l'an passé. Les marins n'ayant pas pu se déplacer, c'est Didier F5OGL qui a reçu diplôme et médaille en leur nom (**photo 4**). Enfin, la troisième place a été prise par le radio-club F5KIN du 28e Régiment de Transmissions d'Issoire... Les vainqueurs (ou représentés), ont posé en compagnie du Général Royal pour la traditionnelle photo souvenir (**photo 6**).

Bien sûr, ces trophées seront remis en jeu l'an prochain et on imagine déjà l'émulation qui va naître entre les différents radio-clubs militaires. Le cocktail qui a clôturé cette matinée nous aura permis d'apprendre qu'il y avait bien des projets dans l'air au sein de ces clubs. Bonne chance à tous et... rendez-vous en 2008 ! ◆

Foire de La Louvière : encore mieux !

par Luc, ON4ZI



1 - Ce dimanche matin, à 9h00, on se presse à l'ouverture des portes.

En ce dernier dimanche de septembre, ils étaient quelque 2 300 à se rendre à l'initiative de ON6LL - la section UBA de La Louvière - pour mettre un visage sur une voix, alimenter la bibliothèque, rechercher "LA" pièce manquante, s'offrir l'appareil désiré de longue date ou simplement déambuler au gré du courant qui chemine le long des tables. La 13e édition est terminée et le succès est au rendez-vous.

C'est une équipe d'une trentaine de bénévoles qui, sous la houlette de Michel ON7FI, organise et coordonne avec naturel et gentillesse la foire et brocante OM de La Louvière. Elle se tient dans les trois halls couverts du Palais des Expositions de la ville. On dénombre quelque 160 tables. Le nombre des visiteurs est en croissance. L'an dernier, ils étaient 1 900. Cette année ils étaient quelque 2 300 visiteurs à faire le déplacement...

TROIS ESPACES

Le Hall 1 accueille des exposants "amateurs" et l'étal de LCR, un OM namurois qui tient aussi boutique de composants électroniques et se met au service des OM pour proposer les montages publiés par les éditeurs du cru, en collationner les composants, réaliser le CI, et rassembler un "kit" pour simplifier la réalisation des montages. À côté d'amateurs "brocanteurs" on trouve aussi des spécialistes



2 - Tout pour alimenter la renaissance des montages à tubes.



3 - Hall 1 : On règle mieux avec un bon appareil de mesure.



4 - Hall 2 : Ca bouge dans l'espace "Pro".



5 - Hall 3 : Défilé devant les tables des "Amateurs".



6 - L'endroit où l'on cause - de visu !



7 - On vient de loin pour visiter ON6LL !



8 - Le stand de l'UBA.

de la lampe ou des appareils de mesure d'une génération antérieure que l'ancienneté met au niveau (financier) des amateurs !

LE COIN DES "PRO"

Le Hall 2 est dédié aux "Commerçants" (bien que nombre d'entre eux soient aussi OM, leurs échoppes sont également leur gagne-pain). Cette année, ils sont une quarantaine à avoir fait le déplacement. Grâce à la proximité de La Louvière avec la frontière française, nombre d'OM du Nord, des Ardennes mais souvent de beaucoup plus loin dans l'Hexagone ont fait le déplacement. À La Louvière, on retrouve des exposants venus de nombreux pays d'Europe : Belgique, France, Pays-bas, Angleterre, Allemagne, Italie, Tchéquie, Hongrie ! Ce hall abrite aussi la cafétéria et ses tables. Elle alimente les visiteurs en nourriture et en boissons. La bière belge étant réputée pour faciliter les conversations, il ne faut pas longtemps pour que le niveau de bruit monte d'un cran ! L'UBA bénéficie d'un éclairage particulier. À côté des panneaux explicatifs, des informations à propos des formations et des examens, le QSL Manager profite de l'occasion pour échanger les paquets de QSL avec les représentants des sections venus s'approvisionner à l'occasion de cette manifestation de référence.

AFFAIRES ENTRE AMIS

Le Hall 3 est essentiellement peuplé d'exposants "Amateurs". C'est le lieu rêvé pour "faire de bonnes affaires" et trouver les matériaux, les composants, les modules qui serviront à la réalisation des projets électroniques. D'autres y trouvent les périphériques, les logiciels et les bouquins qui permettront le développement de la configuration informatique qui intervient de plus en plus souvent au sein des projets "amateurs". Le Hall 3 est aussi le point de ralliement d'OM venus d'Outre-Quievrain (de France !). Ils organisent, en plus d'une visite de l'expo, les visus entre les membres qui ont fait le déplacement.

UNE MANIFESTATION BIEN RODÉE

Même si l'initiative est placée sous la houlette et suivant l'esprit bénévole (et gratuit !) des OM de la section, il faut couvrir les frais liés à l'organisation et si possible, générer quelques bénéfices qui serviront à financer les projets et l'achat d'appareils au service de la section. L'entrée à la Foire est fixée à 2 euros. Les tables sont tarifées 4 euros par mètre courant. Pour apprécier les initiatives passées et le dynamisme de la section, le mieux est de faire visite sur le site Web qu'elle anime http://www.on6ll.be/ . Et pourquoi ne pas planifier dès à présent votre passage à La Louvière fin septembre 2008 ? C'est à côté, on y est bien accueillis, on y retrouve plein d'amis et l'on y trouve de quoi alimenter les rêves et les réalisations qui sont la joie de "Des gars du monde" ! À bientôt et 73 ! ◆

ALA1530+ : une antenne pour écouteurs

par Denis BONOMO, F6GKQ



1 - Une boucle pour attraper la Lune ?

Cette antenne boucle magnétique, assez peu encombrante, enchantera vraisemblablement un nombre important d'écouteurs car elle s'avère performante et couvre une large plage de fréquences, des grandes ondes à la bande FM (50 kHz à 100 MHz) ! Tous ceux qui n'ont pas la chance de pouvoir installer, à l'extérieur, plusieurs aériens pour assouvir leur passion s'attarderont certainement à la lecture de cet article...

Fabriquée par Wellbrook Communications, une entreprise anglaise spécialisée dans le domaine des boucles actives, cette antenne de réception est distribuée en France par GES qui en a confié un exemplaire à MEGAHERTZ magazine afin que nous puissions l'évaluer. Nous l'avons donc installée et comparée - autant que faire se peut - à nos autres aériens.

LE PRINCIPE

L'antenne boucle magnétique n'est pas assez connue des amateurs, qu'ils soient écouteurs ou émetteurs. Certes, dans ce dernier cas, elle requiert une construction très soignée et un condensateur d'accord à fort isolement souvent difficile à trouver mais pour l'écoute, elle est assez facile à réaliser. Pour ceux qui ne sont pas très adroits de leurs mains ou qui ne disposent pas des connaissances nécessaires, il existe plusieurs modèles de boucles magnétiques destinées à la réception, dont celui présenté ici.

La boucle testée (ALA1530+) est un beau cercle d'un mètre de diamètre réalisé en aluminium. Elle est donc relativement peu encombrante et il est possible d'envisager son utilisation à l'intérieur comme à l'extérieur (par exemple un balcon dans le cas d'une habitation collective). Parmi les propriétés des boucles magnétiques, il en est une qui retiendra l'attention de ceux qui sont victimes de la pollution électrique domestique : ces antennes utilisent le champ magnétique (et non électrique) de l'onde électromagnétique et sont donc bien moins sensibles aux parasites générés par de nombreux équipements modernes. Qui plus est, elles offrent la possibilité de réduire, par rotation de la boucle, l'influence de ces parasites sur la réception. Le diagramme de rayonnement d'une telle antenne ressemble à un huit, dont les creux seront utilisés pour cette élimination. Leur directivité n'est pas exceptionnelle sauf, justement, sur les côtés où l'affaiblissement qu'elles offrent atteint ou dépasse (suivant la fréquence), la vingtaine de décibels. Bien sûr, eu égard à leurs faibles dimensions et à la large gamme de fréquence qu'on veut leur faire couvrir, ces antennes sont nécessairement complétées d'un préamplificateur à large bande. Encore faut-il que ce dernier ne vienne pas dégrader les performances du récepteur placé derrière. Wellbrook Communications a donc étudié un circuit répondant à cette condition. Sans qu'il nous ait été possible de les vérifier, faute d'équipement spécifique, les caractéristiques annoncées par le constructeur sont les suivantes :

- Point d'interception du 3e ordre à +41 dBm.
- Point d'interception du 2nd ordre à +75 dBm.
- Intermodulation du 2nd ordre à -110 dBm.

Si vous habitez près d'un émetteur puissant, il y a assez peu de chances que votre réception soit perturbée...



2 - Le boîtier central, contenant le préampli.



3 - Le boîtier injecteur de tension, à placer près du récepteur.

L'INSTALLATION

L'antenne n'est pas livrée dans un grand carton mais dans un emballage adapté : elle est recouverte d'une mousse protégeant la boucle mais révélant toutefois sa forme. Le livreur qui l'a apportée n'a pas manqué de me demander, malicieusement, si c'était le retour à la mode du "hula hoop" ! Scotché sur la boucle, on trouvera une petite boîte en carton contenant le boîtier restant près du récepteur, les quelques pièces de fixation et la notice, 4 feuilles rédigées en anglais. En déballant le matériel, on peut constater que la réalisation est soignée. La boucle est fermée sur le préamplificateur enfermé dans un boîtier en PVC résistant aux ultraviolets. Si l'on ouvre ce boîtier... on ne voit rien ! L'électronique est noyée dans une matière noire la protégeant des intempéries. Le câble coaxial viendra se connecter au boîtier sur une prise BNC. Un fourreau de protection, fourni, sera glissé sur le câble au niveau de la prise, afin d'en garantir l'étanchéité.

La seule critique sérieuse que nous formulerons sur cette antenne se situe au niveau de la fixation. Pour la monter sur notre mât de test, nous avons dû faire preuve d'imagination, la pièce d'adaptation livrée ne convenant pas. En fait, il sera très facile de monter cette boucle en la vissant sur un poteau de bois, et moins simple de la mettre en place si on veut la fixer sur un tube de PVC par exemple... Dans notre cas, s'agissant d'un montage provisoire limité à une période d'essai d'une quinzaine de jours, nous avons opté pour l'utilisation d'un ruban adhésif à forte résistance (**photo 4**), maintenant l'antenne en bout de support (tube PVC sanitaire enfoncé dans un mât télescopique).

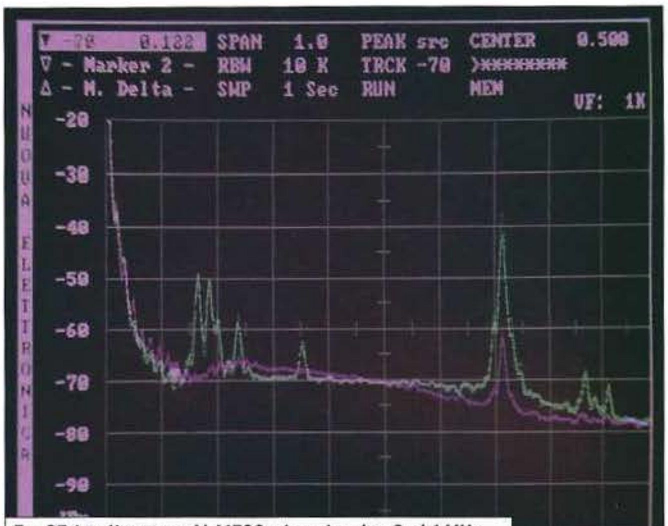


4 - Une fixation très provisoire.

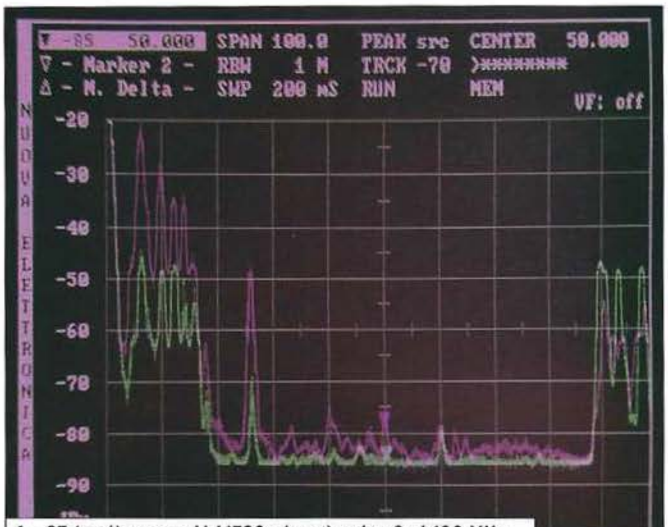
Ceux qui voudront orienter la boucle à distance pour profiter de l'atténuation latérale pourront monter le tube porteur dans un rotor destiné aux antennes de télévision : la boucle est si légère qu'elle permet l'utilisation de moteurs peu puissants.

Soulignons que le fabricant recommande d'éloigner l'antenne d'environ 6 m de l'habitation... ce qui ne sera évidemment pas possible sur le balcon d'un immeuble. L'antenne peut être montée "au niveau du sol", comprendre par là qu'il n'est pas indispensable de l'élever très haut. Effectivement, un rapide essai effectué en la posant sur la table du jardin a montré que l'on recevait déjà fort bien les stations écoutées ! Mais, pour nos essais, nous avons installé l'ALA1530+ à 4 m du sol, reliée à la station par un câble coaxial dont la perte mesurée à 30 MHz est de 1,2 dB.

Le préamplificateur est alimenté à travers le câble coaxial 50 ohms, il n'est pas nécessaire de "tirer" du fil... Un boîtier injecteur, fourni avec



5 - CF (vert) versus ALA1530+ (rose) entre 0 et 1 MHz.



6 - CF (vert) versus ALA1530+ (rose) entre 0 et 100 MHz

l'antenne (**photo 3**), sera relié, d'un côté à votre récepteur (prise PL259), de l'autre au câble coaxial (prise BNC). L'alimentation n'est pas fournie, il vous appartient de câbler un jack pour amener le 12 V (sous 300 mA) à cette antenne. Cette tension est protégée par un fusible de 350 mA, situé dans le boîtier injecteur. Il est vivement recommandé de ne pas utiliser d'alimentation à découpage. ATTENTION ! Le moins est au centre, encore une idée de nos amis anglais... prenez soin à bien repérer ce câble qui pourrait s'avérer scélérat et fatal en cas d'utilisation avec un autre équipement ! Si vous utilisez cette antenne pour faire de l'écoute avec un émetteur-récepteur, prenez soin d'inhiber toute possibilité d'émission (en débranchant micro et manip) car vous détruiriez irrémédiablement le préamplificateur...

LES RÉSULTATS

Les lecteurs de MEGAHERTZ magazine connaissent maintenant notre méthode d'évaluation des antennes, nous l'avons adoptée une fois de plus, montant un commutateur coaxial et un atténuateur calibré devant le récepteur, afin de comparer l'antenne en test à celle servant de référence, notre center-fed (2 x 13,5 m).

Le "combat" peut sembler inégal et la comparaison farfelue, la CF culminant à 10 m pour son point haut et pourtant... nous allons voir que la boucle nous a dévoilé son principal atout : elle est très silencieuse, alors que la CF capte beaucoup de bruits et parasites locaux.

À quoi cela sert-il de voir le S-mètre monter à S9 quand il est à S4/S5 au repos ? Ne vaut-il pas mieux le voir rester à zéro sans signal et ne monter qu'à S3/S4 avec ? Pour un écouteur, n'est-il pas préférable de disposer d'un signal audible, même s'il n'est pas puissant, plutôt que de se fatiguer avec des parasites ? Dans tous les cas, entre 3,5 et 30 MHz, le signal reçu par la boucle s'est montré inférieur à celui reçu par la CF de 10 à 25 dB... mais dans tous les cas, il restait audible et facilement exploitable. Sur 160 m, la boucle a pris le dessus sur la CF, avec de bien meilleurs résultats à l'écoute. L'écart s'est encore creusé lorsque nous avons écouté les stations de radiodiffusion en Petites Ondes, les balises NDB (entre 300 et 500 kHz) et les Grandes Ondes. Là, pas de doute, la boucle est bien supérieure à la CF, y compris lorsque l'on utilise cette dernière "en long fil", en débranchant un côté... Autre atout de la boucle, sa directivité qui nous a permis de supprimer les parasites (liés à un téléviseur ou une "box" ?) présents dans le voisinage (en fait, à les atténuer très fortement, -25 dB dans notre cas).

Les deux **photos 5** et **6**, prises sur l'analyseur de spectre, montrent la différence des niveaux de réception dans les très basses fréquences puis en ondes courtes, entre la center-fed (en vert) et la boucle magnétique (en rose).

EN CONCLUSION

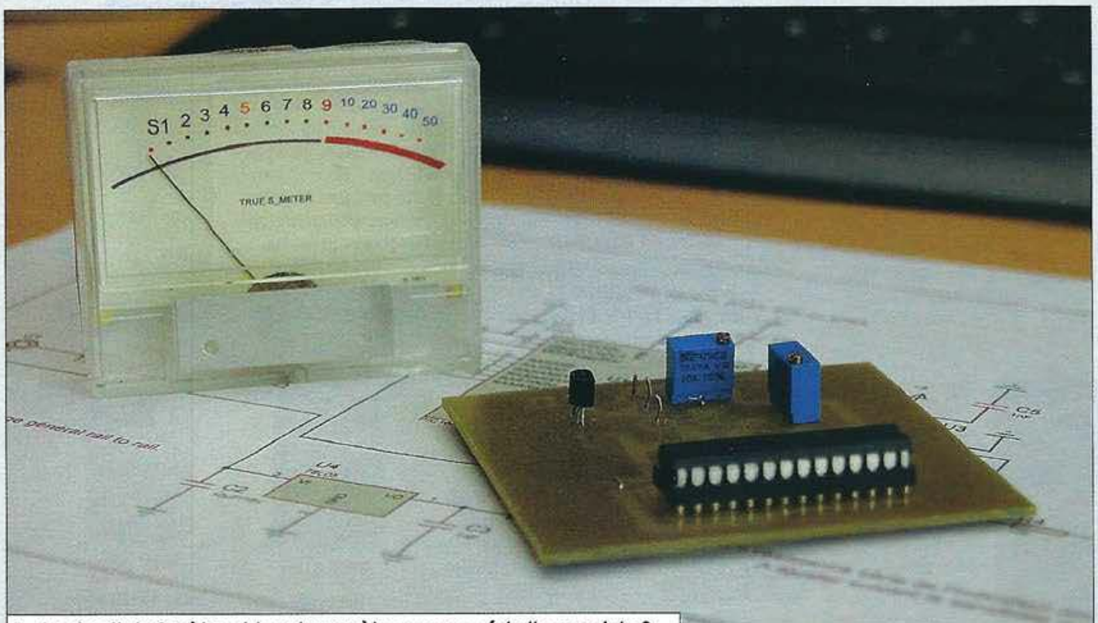
La qualité de fabrication de cette antenne, sa particularité de bien fonctionner même à une hauteur très basse par rapport au sol, le faible bruit qu'elle engendre en réception et l'excellente tenue de son préamplificateur, en font d'excellents atouts pour qui recherche une antenne de réception compacte, pouvant fonctionner à l'intérieur comme à l'extérieur. Comme elle couvre, qui plus est, une très large plage de fréquences en un volume plutôt restreint, on comprendra tout l'intérêt qu'elle pourra susciter chez ceux qui manquent de place pour installer plusieurs grandes antennes... ◆



MFJ LES ACCESSOIRES MFJ
MFJ 993B Coupleur automatique pour antennes HF. 20000 mémoires. Lignes symétriques/coaxiales. Télécommande. Wattmètre à aiguilles croisées.
MFJ 945E Coupleur 1,8 à 60 MHz, 300 W. Wattmètre à aiguilles croisées. Fonction by-pass.
MFJ 1706 Commutateur pour 6 antennes HF alimentées par lignes symétriques. Autres modèles pour lignes coaxiales
MFJ 1026 Filtre éliminateur d'interférences réglable. Réglage amplitude et phase. Fonctionne dans la gamme HF pour tous les modes.
MFJ 959B Coupleur réception HF + préampli commutable + atténuateur. 2 entrées/2 sorties.
MFJ 868 Wattmètre grande taille à aiguilles croisées 1,8 à 30 MHz, 20/200/2000 W.
BD-35 Mirage
Amplificateur linéaire VHF/UHF. Sortie 45 W (VHF) et 35 W (UHF) pour 1 à 7 W d'excitation. Sélection automatique de bande. Commutation automatique émission/réception. Fonction full-duplex.
MFJ 259B Analyseur d'antennes de 1,8 à 170 MHz. Fréquencemètre 10 digits + affichage ROS et résistance HF par galvanomètres. Mesure des impédances complexes. Utilisation en fréquencemètre.
MFJ-66 — Adaptateur dipmètre pour MFJ-259.
MFJ 989D Boîte d'accord pour antennes HF. Nouveaux CV et self à roulette. Commutateur pour lignes coaxiales, symétrique ou filaire. Charge incorporée. Wattmètre à aiguilles croisées.
MFJ 224 Analyseur de signal VHF. Mesure la force du signal, l'excursion FM, les antennes, la perte dans les lignes.
MFJ 112B Pendule universelle de bureau à cristaux liquides. Autres modèles à aiguilles et murales.
MFJ 911 Balun HF 300 watts rapport 4:1.
MFJ 250 Charge HF 50 ohms à bain d'huile. 1 kW pendant 10 mn.
MFJ 214 Boîtier de réglage permettant d'accorder un amplificateur HF pour sa puissance maximale tout en protégeant l'étage de sortie.
MFJ-216 — Idem MFJ-214, mais réglages en face avant.
MFJ 731 Filtre passe-bande et réjecteur HF. Permet des mesures précises avec tous types d'analyseurs. Utilisation conseillée avec l'analyseur MFJ-259.
MFJ 784B Filtre DSP tous modes. Filtre notch automatique. Réducteur de bruit. Filtres passe-bas et passe-haut réglables. Filtre passe-bande. 16 filtres reprogrammables par l'utilisateur. Fonction by-pass.
MFJ 418 Professeur de morse portatif. Afficheur 2 lignes de 16 caractères alphanumériques. Générateur aléatoire de caractères et de QSO complets.
MFJ 19 et MFJ 23 Condensateurs variables à lames pour circuits d'accord. Haute tension et isolement air.
MFJ 935B Boîte d'accord pour antennes HF «loop» filaires. Utilisable en fixe ou portable.
MFJ 936B Modèle similaire avec wattmètre à aiguilles croisées.
MFJ 969 Coupleur HF/50 MHz. Self à roulette. Commutateur antenne. Balun interne 4:1. Charge incorporée. Wattmètre à aiguilles croisées.
MFJ 490 Manipulateur double contact. Générateur de messages commandé par menu.
MFJ 781 Filtre DSP multi-modes. Choix de 20 filtres programmés. Contrôle niveaux entrée/sortie. Fonction By-pass.
MFJ 914 L'Auto Tuner Extender transforme l'impédance de l'antenne avec un facteur de 10 pour l'adapter à la gamme d'accord d'un coupleur. Fonctionne de 160 à 10 m. Fonction by-pass.
MFJ 702 Filtre passe-bas anti TVI. Atténuation 50 dB @ 50 MHz. 200 W.
MFJ 762 Atténuateur 81 dB au pas de 1 dB. Fréquence typique jusqu'à 170 MHz. 250 mW max.
CM•0707•1
— Nous consulter pour les autres références MFJ —
GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél.: 01.64.41.78.88 - Ligne directe Commercial OM: 01.64.10.73.88 – Fax: 01.60.63.24.85
VoiP-H.323: 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail: info@ges.fr
G.E.S. OUEST: 31 avenue Mocrat - Centre commercial Mocrat, tél.: 02.41.75.91.37 G.E.S. COTE D'AZUR: 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél.: 04.93.49.35.00 G.E.S. LYON: 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél.: 04.78.93.99.55 G.E.S. NORD: 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél.: 03.21.48.09.30
Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

Un vrai S-mètre étalonné

par Gérard LAGIER, F6EHJ



1 - Le circuit du S-mètre et le galvanomètre avec son échelle en points S.

Point n'est besoin, une fois de plus, de rappeler ce qu'est l'étalonnage de nos S-mètres, ni d'évoquer les interminables discussions sur les reports passés... Mon S-mètre est paresseux, optimiste, exact au-dessus de S9 +40, faux en dessous de S1... J'exagère un peu mais à peine ! L'idée de pouvoir être équipé d'un vrai S-mètre n'est pas nouvelle et serait bien utile pour passer des contrôles exacts... pour une fois.

LA PROBLÉMATIQUE

Elle se présente sous plusieurs formes et peut être un étalonnage erroné ou une totale absence de réponse en dessous d'un certain seuil ; ce dernier cas est assez fréquent et il est dû à une sensibilité faible du récepteur ou à un seuil de déclenchement du CAG trop élevé. Par exemple, mon SGC 2020 a une bonne sensibilité mais il faut atteindre S4 pour allumer la première LED...

La linéarité peut aussi être mauvaise, c'est très fréquent en dessous de S6 par exemple, ceci se traduit par des reports de S1 ou S2 qui en réalité dépassent S4.

On pourrait multiplier les exemples et tant que l'étalonnage ne sera pas vraiment exact il n'y aura pas d'issue...

VERS UN S-MÈTRE ÉTALON

La première chose à faire, qui n'est pas la plus facile, est de relever la valeur de la tension appliquée au S-mètre. Il s'agit généralement de la tension de CAG mise en forme pour pouvoir attaquer un galvanomètre, une rangée de LED ou un circuit spécifique. Le relevé de cette tension sera effectué en injectant à l'entrée du transceiver un signal de niveau variable compris entre S1 et S9 +50 dB ou plus (ou moins).

C'est l'opération la plus délicate car elle requiert un générateur équipé d'un atténuateur variable descendant à -130 dBm. La table de correspondance est donnée ci-après (**tableau** 1). Rappelons que pour les bandes décamétriques, S9 correspond à 50 µV sous 50 ohms soit -73 dBm. S9 +50 dB correspondent donc à -23 dBm et S1 à -121 dBm (ce qui est peu).

Il peut y avoir des surprises lors du relevé de cette courbe, aussi bien vers les faibles sensibilités que vers les fortes valeurs de signal d'entrée. Idéalement, la courbe doit être linéaire si l'appareil de visualisation à une réponse linéaire également mais ce n'est pas toujours le cas, il faut caractériser cette réponse.

Deux cas se présentent alors : soit on souhaite utiliser le S-mètre du transceiver, ce qui est la solution la plus élégante mais pas forcément la plus facile, soit on prend l'option d'un indicateur externe relié au circuit décrit ci-après.

Dans les deux cas, il sera nécessaire de relever la courbe tension/déviation. Sachant que la tension qui sera disponible en sortie du circuit décrit variera entre 0 et +5 V, on déterminera à cet instant la résistance nécessaire pour obtenir une déviation à pleine échelle pour +5 V.

Si l'indicateur ne présente pas une réponse tension/déviation linéaire, on notera les tensions correspondantes pour chaque point S de la graduation de S1 à S9 +50 dB dans un tableau à conserver pour plus tard.

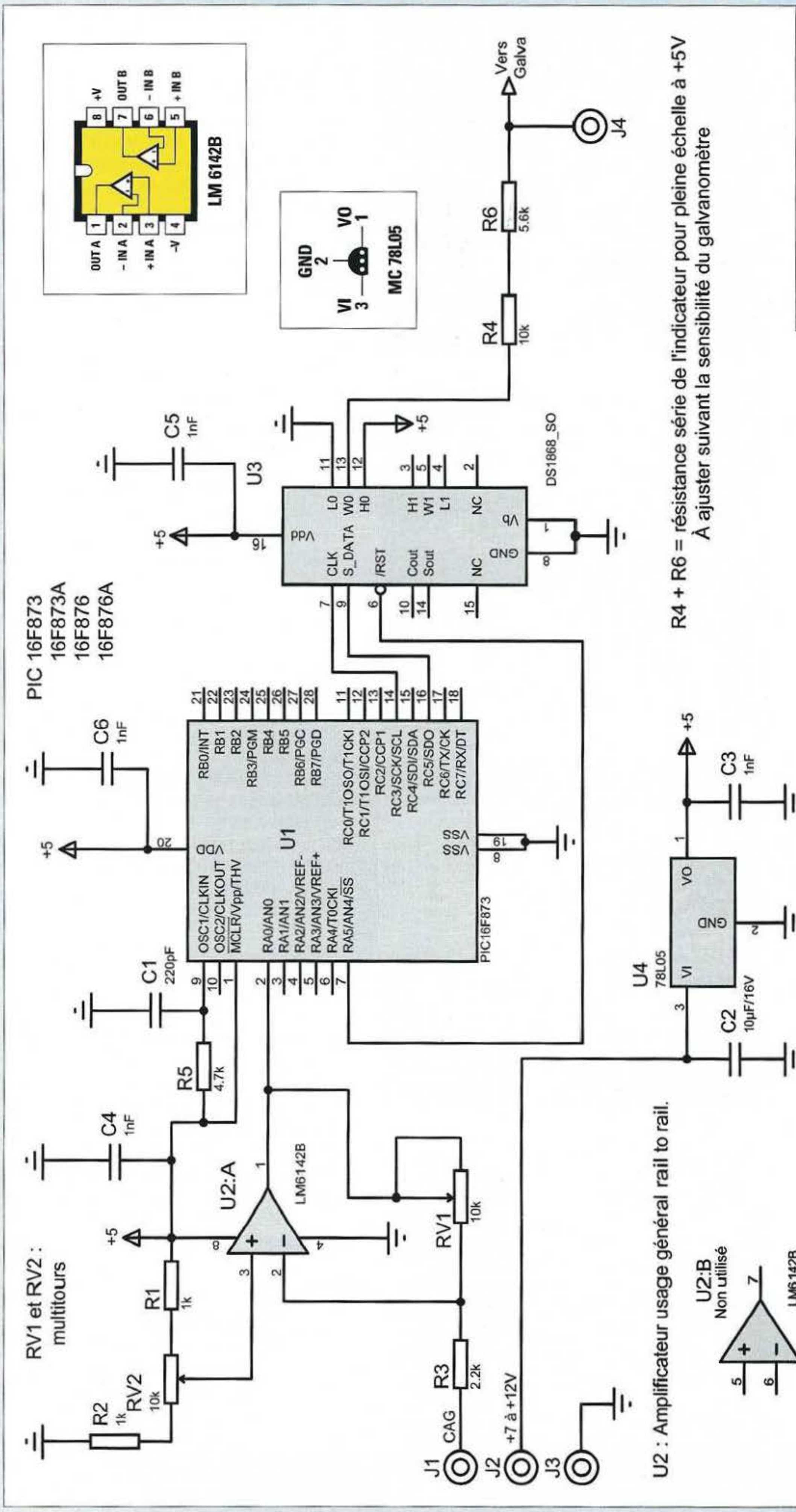
PRINCIPE DE L'ADAPTATEUR

L'objectif est de faire varier l'indicateur afin qu'il indique le niveau réel, en points S, du signal d'entrée du récepteur. Cette opération va être réalisée par un microcontrôleur PIC en utilisant une entrée en convertisseur analogique-numérique sur laquelle sera appliquée la tension de CAG. En sortie, on trouvera un potentiomètre digital monté entre 0 et +5 V dont le curseur sera relié à l'indicateur ; jusqu'ici rien de sorcier.

Maintenant il faut corréler précisément la tension d'entrée (CAG) avec l'étalonnage du S-mètre. Le PIC va se charger de cette opération par une simple table de correspondance tension d'entrée/tension de sortie. Cette table comportera les 16 valeurs relevées en entrée

Tableau 1

S	µV	dBm
S9 +80	500 000	7
S9 +70	158 000	-3
S9 +60	50 000	-13
S9 +50	15 800	-23
S9 +40	5 000	-33
S9 +30	1 580	-43
S9 +20	500	-53
S9 +10	158	-63
S9	50	-73
S8	25	-79
S7	12,50	-85
S6	6,25	-91
S5	3,12	-97
S4	1,50	-103
S3	0,75	-109
S2	0,37	-115
S1	0,20	-121



2 - Le schéma de principe du circuit S-mètre.

(tension CAG) et les fera correspondre aux 16 valeurs de sortie, de S0 (pas de déviation) à S9 et S9 +10 à S9 +50 dB. Ce n'est pas plus difficile que ça... Le programme du PIC se réduit à quelques lignes de code.

Cependant le PIC n'admet qu'une tension maximale de +5 V en entrée, il sera donc indispensable de limiter la tension issue du CAG si elle dépasse +5 V. Par ailleurs, la variation de tension du CAG est généralement faible (1 ou 2 V) et il sera judicieux d'amplifier cette variation et de la ramener entre 0 et +5 V afin de bénéficier de toute la dynamique du convertisseur analogique/digital.

Pour terminer, il est possible également que la variation de la tension CAG soit en opposition avec la valeur du signal d'entrée. Dans ce cas, il sera nécessaire d'inverser le sens de variation bien que cela puisse être réalisé par le logiciel ; l'interface d'adaptation demeure unique quelle que soit la nature de la tension d'entrée à une seule exception près, celle d'une tension CAG négative comme on peut en trouver sur les montages à tubes. Se rapprocher de l'auteur dans cette hypothèse.

Le tableau brossé serait idyllique s'il n'y avait pas quelques imperfections à ce montage... Le principal est la progression par bonds de l'aiguille du galvanomètre car il n'existe pas de valeur intermédiaire entre chaque graduation. Il aurait été possible d'en introduire une malgré tout mais alors pourquoi pas deux ? Une solution de contournement, pour ceux qui ne supporteraient pas le côté saccadé du mouvement de l'aiguille, consiste à placer un condensateur à l'entrée du PIC ou encore en parallèle sur le galvanomètre (valeur à essayer).

LE SCHÉMA

L'adaptateur peut-être alimenté par une pile de 9 V ou toute autre source de tension comprise entre 7 et 12 V. Un régulateur +5 V assure l'alimentation de l'ensemble des circuits de l'adaptateur.

L'amplificateur d'entrée est peu critique car il ne traite qu'une tension continue, par contre un modèle "rail-to-rail" est nécessaire afin que la tension de sortie soit voisine de zéro en l'absence de signal et proche des +5 V à S9 +50 dB. Le modèle choisi est un LM6142B très répandu.

Le PIC 16F873/876 a été choisi car il possède à la fois la fonction convertisseur analogique/digital et le bus SPI. Il n'y a rien de critique dans le choix du PIC et un modèle à 40 pattes (16F877) est parfaitement compatible avec le programme. Le PIC est monté au plus simple et l'oscillateur fait l'économie d'un quartz en le configurant avec un réseau RC. La fréquence obtenue est peu critique : si par hasard elle venait à créer une interférence dans le récepteur il serait possible de changer la valeur de R, C ou les deux.

L'entrée RA0 est configurée en convertisseur analogique/digital avec référence au +5 V. La résolution maximale de 10 bits n'a pas été utilisée et je me suis satisfait de 8 bits.

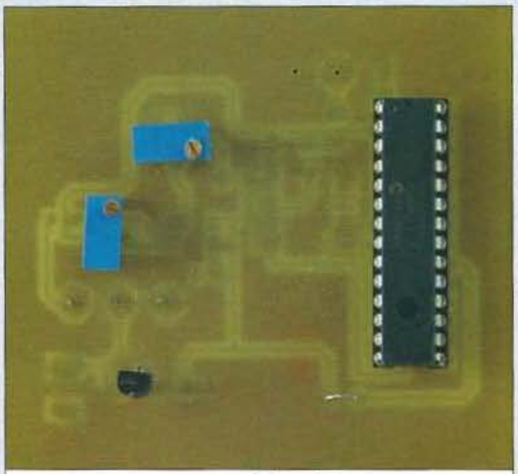
Le bus SPI est mis en œuvre pour commander en série le potentiomètre digital, cette fonctionnalité est très pratique et très simple à mettre en œuvre. Le potentiomètre digital est un modèle double de 8 bits de résolution soit 255 pas utiles du type DS1868 de chez Dallas/Maxim. On fera attention au courant nécessaire pour commander le galvanomètre qui ne doit pas dépasser 1 mA.

La commande est réalisée en mode série et le même message est transmis par défaut aux deux potentiomètres. Il n'y a aucune difficulté dans la commande de ces circuits, il suffit de se référer à la documentation du constructeur. Il existe une grande variété de potentiomètres chez le même fabricant et chez bien d'autres (Analog Device, Microchip...), toutefois on se limitera à un modèle 8 bits.

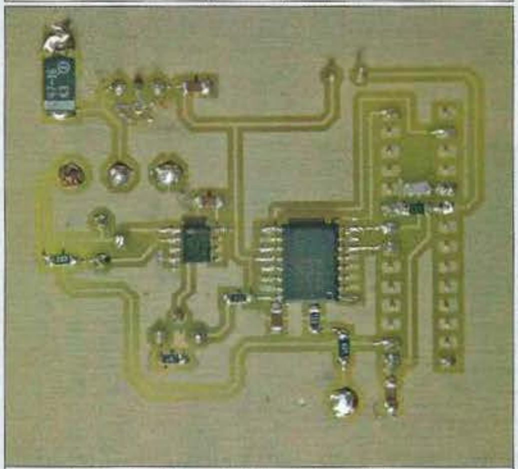
PROGRAMMATION DU PIC

On suppose que l'étalonnage du transceiver et du S-mètre a été réalisé préalablement. Le relevé des données sera nécessaire pour programmer le PIC, sans ce relevé, point de salut !

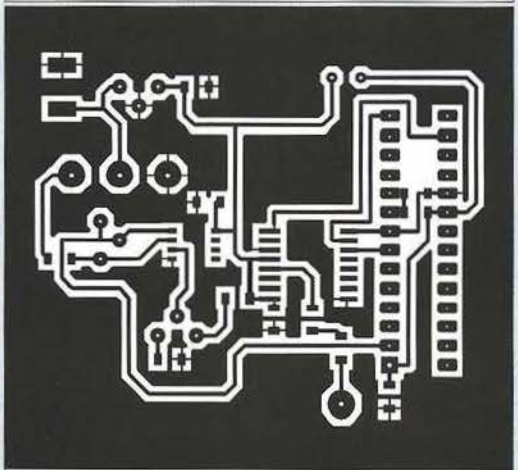
Trois hypothèses se présentent :
1 – Vous êtes aguerri en programmation et maîtrisez (un peu) l'assembleur Microchip avec les outils correspondant (MPLAB) : dans ce cas, il vous sera aisé à partir du fichier source .asm d'adapter la table ou les deux tables avec les valeurs relevées puis de procéder à la programmation du PIC.
2 – Vous ne connaissez pas ou n'utilisez pas l'assembleur Microchip mais vous êtes équipé d'un programmeur de PIC. Dans ce cas, vous m'envoyez les valeurs relevées et je vous retourne un fichier objet .hex à charger dans le PIC.
3 – Vous n'entendez rien aux PIC, à la programmation et à tous ces termes barbares mais le projet cependant vous tente : vous m'envoyez le relevé de mesure, je vous retourne un PIC programmé.



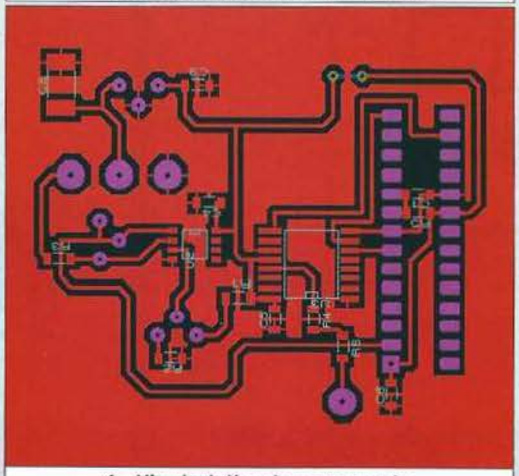
3 - Le circuit imprimé équipé, vu du dessus.



4 - Le circuit imprimé équipé, vu de dessous.



5 - Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1.



6 - L'implantation des composants.

RÉALISATION

L'ensemble tient sur un circuit imprimé simple face de taille modeste de 5 x 5 cm environ. Les composants classiques seront montés côté non cuivré, les cmS de l'autre. Le câblage est des plus simples et se réduit à relier les 4 pastilles qui permettent l'arrivée de l'alimentation, de la masse, du signal d'entrée CAG et de la sortie vers le S-mètre.

RÉGLAGES

Il n'en existe que deux : RV1 et RV2.
RV1 – C'est le potentiomètre de gain de l'amplificateur U2A. Il permet d'ajuster la pleine échelle de 5 V lorsque la tension CAG à son entrée est maximale.
RV2 – Ce potentiomètre règle le 0 du même amplificateur afin que la tension soit nulle lorsque la tension CAG est minimale.

Bien évidemment, les deux réglages réagissent fortement l'un par rapport à l'autre !

Dans l'hypothèse où la tension de CAG d'entrée serait supérieure à +5 V, on insérera un pont diviseur pour ramener le maximum à +5 V ou un peu moins. On procédera par itérations afin d'obtenir les deux valeurs évoquées à l'instant. Quels que soient les réglages, il n'y a pas de danger pour le PIC car la tension de sortie de U2 ne dépassera jamais +5 V.

CONCLUSION

Ce petit montage sans ambition permet de donner un report absolu à votre correspondant. La précision de l'étalonnage permettra également de fournir avec certitude les différences de signaux constatées lors d'essais d'antenne ou d'amplificateurs par exemple. Alors, n'attendez plus : à vos fers ! ◆


Radio DX Center
6, rue Noël Benoist - 78890 GARANCIERES
Tél. : 01.34.86.49.62 et FAX. : 01.34.86.49.68
Ouvert du mardi au samedi de 10H à 12H30 et 14H à 19H
Radio DX Center
VENTE PAR CORRESPONDANCE
195 €
LDG Z-100 Boîte d'accord automatique 1,8 à 54 MHz (6 à 800 ohms), puissance : 1 à 125 W (50 W sur 6 m), 200 mémoires, temps d'accord de 1 à 6 secondes, compatible avec tous les transceivers.
LDG Z11-PRO Boîte d'accord automatique 1,8 à 54 MHz (6 à 1000 ohms), puissance : 1 à 125 watts, 8000 mémoires "3D" (gestion intelligente du DTS-4), compatible avec tous les transceivers.
220 €
270 €
LDG AT-100PRO Boîte d'accord automatique 1,8 à 54 MHz (6 à 1000 ohms), puissance : 1 à 125 watts, bargraph pour le ROS et la puissance, 1000 mémoires, compatible avec tous les transceivers. AT-200PRO (idem AT100PRO en version 200 watts) : 319 e.
229 €
LDG AT-897 Boîte d'accord automatique pour Yaesu FT-897, 1,8 à 54 MHz (6 à 800 ohms), puissance :0,1 à 100 W, alimentée par le poste (livrée avec cordo de raccord).
275 €
LDG RT-11 Ce coupleur automatique étanche est idéal pour une installation en bateau, coffre de voiture... 1,8 à 54 MHz (6 à 800 ohms), puissance max. : 125 W, alimentation de 11 à 15 volts, compatible avec tous les transceivers. A utiliser avec interfaces et câbles optionnels ou REMRT-11. Option REMRT11 boîtier de commande à distance : 59 €.
LDG AT-1000Pro Boîte d'accord automatique 1,8 à 54 MHz (6 à 800 ohms), Puissance max. : 1000 W (SSB), 750 W (CW) et 500 W (modes digitaux), 100 W sur 50 MHz, alimentation de 11 à 15 volts, compatible avec tous les transceivers.
649 €
199 €
LDG TW-1 Ros-Wattmètre digital parlant anglais, espagnol ou allemand. Fonctionnement de 1,8 à 54 MHz avec une puissance admissible : 2000 W (pep), alimentation 11 à 15 volts 200 mA.
LDG TW-2 Ros-Wattmètre digital parlant anglais, espagnol ou allemand. Fonctionnement de 50 à 440 MHz avec une puissance admissible : 250 W (pep), alimentation 11 à 15 volts 200 mA.
LDG FT-meter S-mètre pour Yaesu FT857 et FT897, affichage watts, SWR, modulation, ALC ou Voltage.
65 €
LDG DTS-4
Commutateur d'antennes 4 positions fontionnant de 1,8 à 54 MHz avec une puissance admissible de 1500 W (1000 W sur 6 m), mise à la terre, alimentation de 11 à 15 volts.
129 €
LDG DTS-6
Commutateur d'antennes 6 positions fontionnant de 1,8 à 54 MHz avec une puissance admissible de 1500 W (1000 W sur 6 m), mise à la terre, alimentation de 11 à 15 volts.
149 €
FRAIS DE PORT 12 €
LDG ELECTRONICS
Depuis 1995, LDG innove en proposant de nouveaux types de coupleurs automatiques. Performants, fiables et à la pointe de la technologie, les "tuners" LDG sont faits pour répondre aux besoins des radioamateurs... La marque LDG est importée par Radio DX Center.
www.rdxc.com et www.rdxc-ita.com
Création Ivan Le Roux (F5RNF) - Radio DX Center

Holi-D-Box : avec pour bagage... une Slinky

Par Luc SMEESTERS, ON4ZI



L'antenne Slinky est très compacte !

L'OM en déplacement, en exercice au service d'un réseau d'urgence, en vacances, etc. veille à centraliser l'essentiel de ses ressources pour couvrir un maximum de possibilités de transmissions. Dans ma Holi-D-Box j'emmène ma station : tranceiver, coupleur, antennes, des moyens de mesure (SWR, RF-1, DVM) et quelques outils. Cet ensemble d'accessoires compacts est ici l'objet d'une description en trois parties dont voici la première. Phase 1 : Connaissez-vous l'antenne "Slinky" ?

Pour compléter mon transceiver Yaesu FT-897 (mobile transportable, tous modes, 100 W HF, 50 W VHF, 20 W UHF), j'ai opté pour une antenne dipôle multibandes, compacte et légère, décrite, entre autres, par John Heys, G3BDQ, dans la revue anglaise Practical Wireless. Mais, en parcourant le Web, on trouve nombre d'autres références abordant le même thème.

PRINCIPE

Toutes exploitent un jouet : le "Slinky", un ressort ludique à qui l'on fait dévaler les escaliers ! Cette spirale en métal est constituée d'un "déroulé" de tube d'acier originalement destiné à la fabrication de segments de pistons. Le ressort en acier de section rectangulaire (2,2 x 0,8 mm), est recouvert de métal blanc (oxydable !) Les détaillants proposent divers formats. Ceux dont je dispose ont un diamètre (D) de 67 mm. Compressé, chaque ressort mesure 6 cm de long. Il comporte 80 spires soit une longueur (3,14159 x D x 80) de 16,84 m. Avec deux ressorts on réalise un dipôle, en doublant chaque section on peut allonger les brins rayonnants et même, en jouant sur l'allongement symétrique des ressorts et en court-circuitant quelques spires terminales, envisager la réalisation d'une antenne accordée jusque et y compris la bande des 80 m. L'avantage de la "Slinky" est de permettre une installation d'antenne dipôle dans des espaces restreints, habituellement inadaptés à l'installation de dipôles appropriés pour les bandes HF. La pratique montre en effet que, dès que le ressort est déployé de quelques dizaines de centimètres et que les boucles ne sont plus en contact, l'antenne est opérationnelle ! En extrapolant l'interprétation, on peut assimiler une Slinky à un dipôle raccourci. La technique nous a appris qu'une bobine installée au long du brin d'un dipôle réalise l'allongement du brin. Dans le cas d'une Slinky, le brin a disparu ! Il ne reste plus qu'une bobine ! Vu que nous sommes en présence d'un dipôle, la liaison au transceiver devrait - de préférence - être confiée à une ligne symétrique. Mais, comme le montre la représentation graphique de l'antenne Slinky commerciale de Vincent, ON4KVV, une solution asymétrique (coax) peut être réalisée en réalisant au point médian du dipôle un transformateur de courant, un BalUn (Balanced-Unbalanced/ Symétrique-Asymétrique) formé de six spires d'un diamètre de 10 cm de coaxial type RG58.



Le ressort qui a inspiré l'antenne...

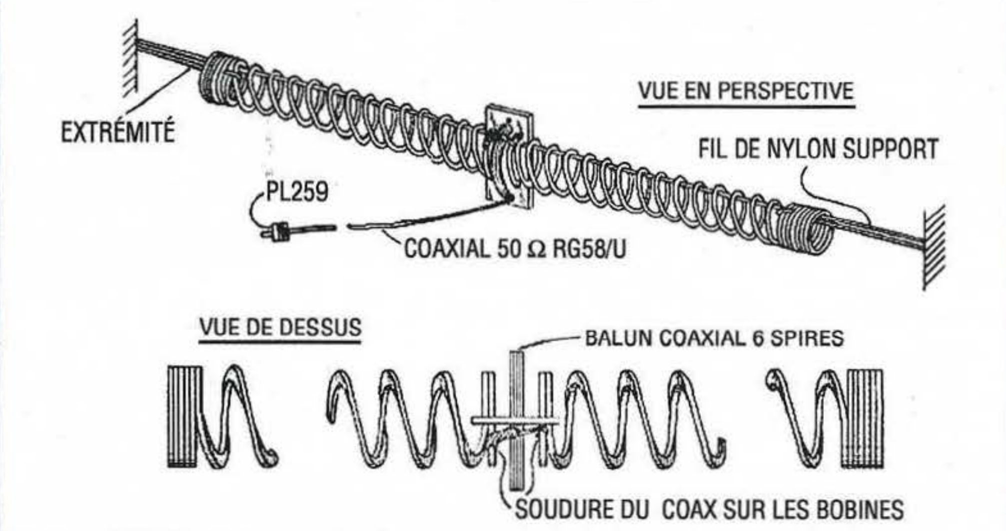
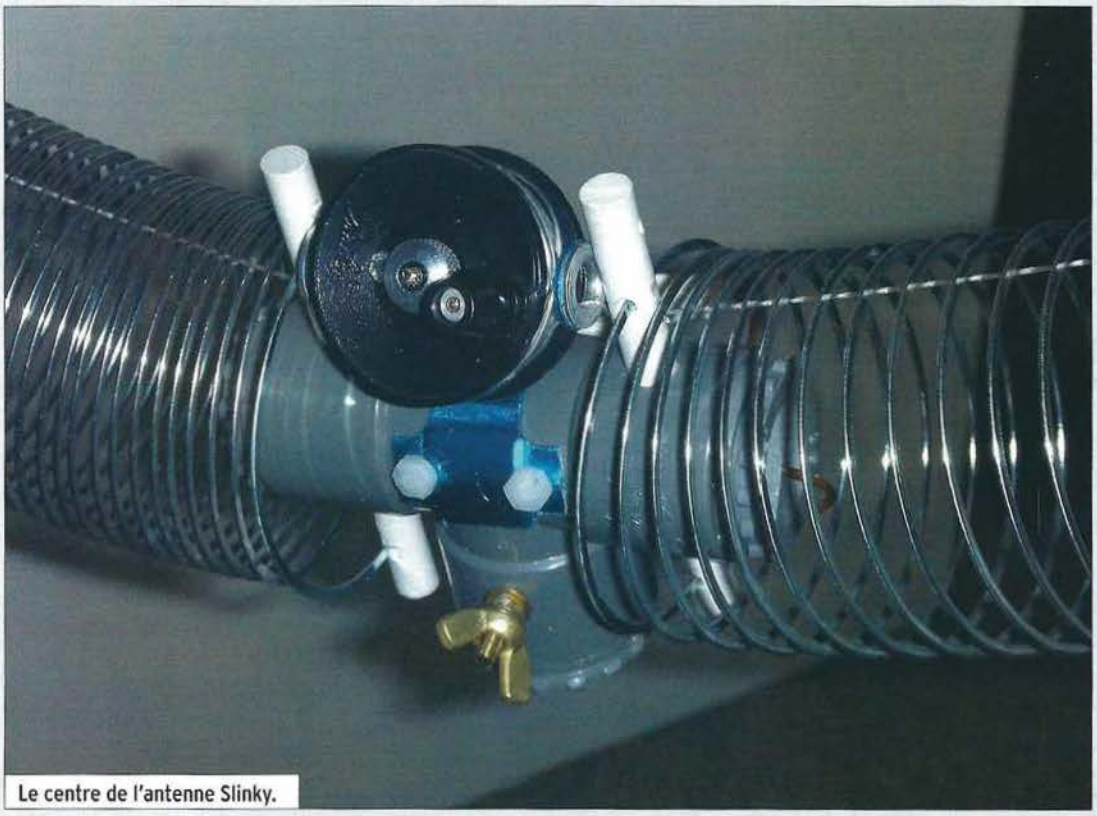


Schéma de base de l'antenne Slinky.


Le centre de l'antenne Slinky.

RÉALISATION

La difficulté pratique de ce type d'antenne est due à la souplesse du ressort mécanique. Avant d'être déployé, il convient d'installer au cœur du boudin ressort une caténaire de soutien en matériaux isolant. Il faut aussi prévoir un moyen de blocage de la terminaison de manière à éviter que le ressort ne rétracte. Parce que j'envisageais un usage "mobile", non définitif, j'ai basé le montage sur des systèmes de connexion et de liaison non soudés (donc facilement démontables) réalisés à l'aide de borniers à vis, en laiton, extraits de "sucres" de connexions électriques. Pour réaliser la liaison du dipôle à la descente, j'ai fait appel à un "T" de plomberie en PVC assorti de bouchons à vis de diamètre ad hoc, assemblés à la colle PVC.

Pour assurer la rigidité des liaisons et le guidage du fil caténaire en nylon (fil de pêche au "très gros", section 0,8 mm) j'ai réalisé des baguettes de plastique cylindriques, percées au diamètre des ressorts Slinky (pour rappel, 67 mm) au milieu desquelles un perçage axial laisse passer le fil caténaire. Il conviendra d'adapter cette dimension en fonction du diamètre de ressort Slinky que vous utiliserez.

Les photos montrent que les connexions Slinky/twin 450 ohms, les assemblages de Slinky, les blocages des ressorts sur la caténaire et les boucles de terminaisons aux extrémités de la caténaire sont toutes réalisées avec des morceaux de dominos électriques en laiton, à vis. La liaison dipôle/twin peut être relayée par des vis/boulons papillons installés dans la section verticale du "T" en PVC. En ayant sélectionné un "T" PVC pour des tubes de diamètre 30 mm, on peut aussi installer un connecteur SO-239/PL-259 et simplifier la liaison à un câble coaxial RG58, suffisant pour la HF un RG8 ou RG213 serait trop lourd et pas vraiment justifié compte tenu de la dimension

L'ANTENNE "SLINKY" EST UN BEL EXEMPLE D'ANTENNE "EXPÉRIMENTALE" !

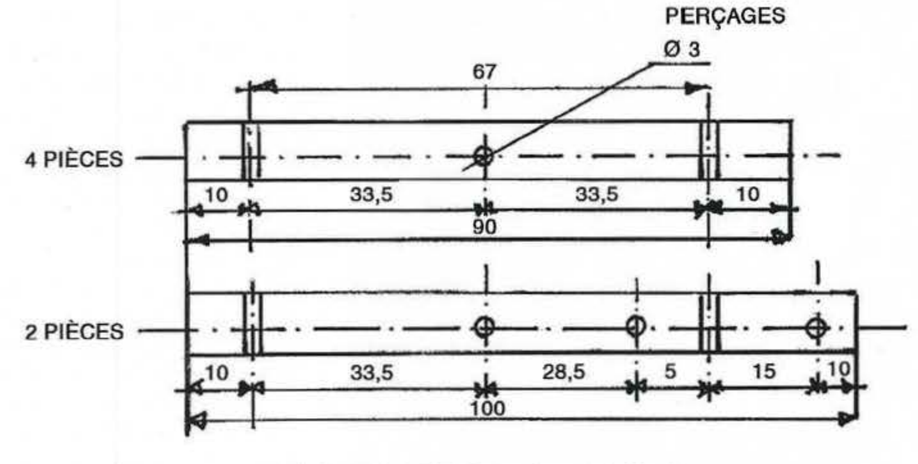
Lorsque je l'ai découverte, j'ai apprécié son aptitude à fonctionner dans des espaces réduits, de fonctionner dès que les spires du ressort ne sont plus en court-circuit, sans oublier son aptitude à se "replier" naturellement. Je suis parfaitement conscient que la Slinky n'est pas une substitution rationnelle aux modèles d'antennes traditionnelles tel que le "dipôle en fil de cuivre". Au même titre qu'un fouet (avec ou sans bobine) ne remplace pas une verticale quart d'onde, un dipôle raccourci ne se substitue pas à une antenne taillée pour une longueur d'onde définie.

Que fait-on pour réduire la dimension d'un dipôle... on ajoute des bobines. Si l'on extrapole ce raisonnement, l'antenne Slinky serait un dipôle uniquement constitué de bobines ! Par ailleurs, suivant un échange entre Alan WA6AZP et Mike AE6WA du QRP-L, l'utilisation de ressorts d'acier renforce la réticence "résistive" à propos de l'acier (résistivité du cuivre : 1,678 micro-ohm/cm et de l'acier 16,72 micro-ohms/cm) mais la perméabilité de l'acier étant 90 fois supérieure à celle du cuivre, l'effet pelliculaire est moindre pour l'acier que pour le cuivre.

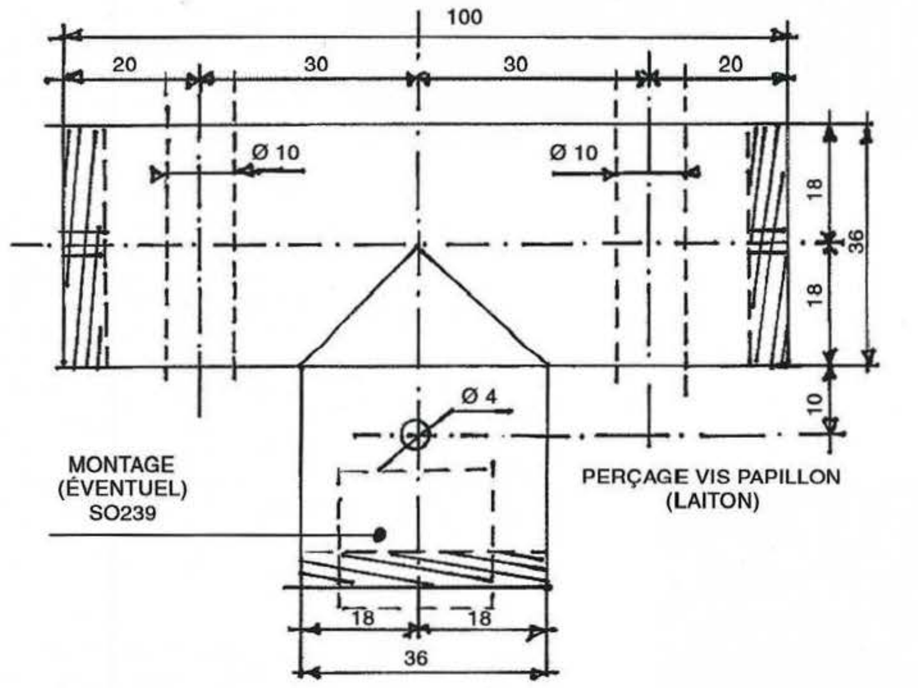

Une Slinky installée sous le toit chez ON4KVV.

Malgré une théorie indiscutablement défavorable, malgré mes réticences, mon adhésion a été conquise lorsque j'ai vu les cartes QSL de Vincent ON4KVV qui confirmaient qu'avec son Yaesu FT-757GX 100 W HF et un coupleur FC-700, son antenne Slinky montée le long des 15 m de la faîtière sous le toit lui permettait (cartes QSL en témoignent) d'accéder à pas mal de "Gars du monde" (depuis le centre de la Belgique vers les USA, le Canada, la Russie, etc.)

D'autres références (KC7CP et AA7AX dans CQ 12/97) confirment que la Slinky permet d'établir des contacts là où une antenne "usuelle" ne peut être déployée. Bref, j'ai entrepris de réaliser la Slinky pour palier le manque d'espace requis pour installer un dipôle "en déplacement" à l'hôtel, dans une résidence temporaire, là où l'espace ne permet pas de dérouler le fil de cuivre d'une antenne "traditionnelle".



TIGE PLASTIQUE (BLANC) Ø 8 mm



"T" PVC PLOMBERIE AVEC BOUCHON VISSÉ

HOLI-D-BOX

- Dimensions : 42,5 x 28,5 x 16 cm
- Poids : 10,6 kg

CONTENU

- FT-897 - Micro
- Cordon d'alimentation AC 230 V
- Cordon d'alimentation DC 13,8 V
- Coax 50 Ω liaison vers coupleur Z-Match
- Adaptateur N-PL
- Twin 450 Ω dipôle (Slinky)/Coupleur
- Z-Match Antenna Tuner
- Antenne dipôle "Slinky"
- Antenne verticale "Whip"
- 2 Fixations "Clamp"
- 2 Fixations "Scratch"

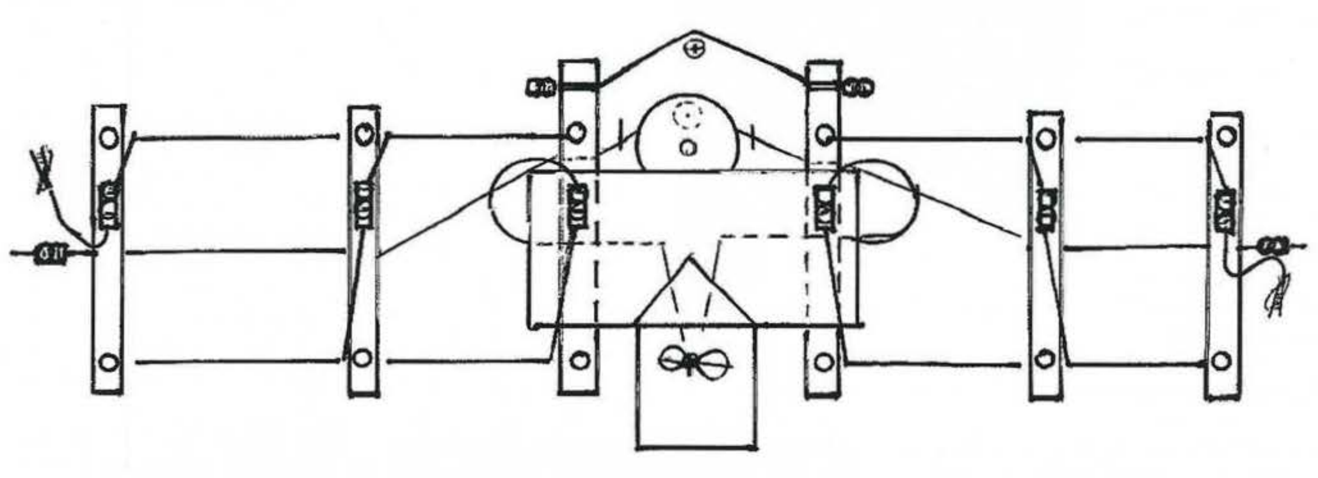
APPAREILS DE MESURE

- ROS-mètre et antenne fictive
- RF Analyst RF-1, accessoires RF-1, pile 9 V, câble 9 V et prise

MINI-BOÎTE DE RANGEMENT CONTENANT

- Écouteurs, mousses d'écouteurs, adaptateur jacks audio
- Canif, lampe de poche, lames, tournevis...
- Documents : licence, QSL, journal de trafic
- Crayon, gomme, etc.

◄ Les cotes de perçage (voir texte).



réduite de la descente (env. 4,5 m). La fixation des extrémités du câble caténaire peut se faire avec des serre-joints à vis qui se posent sur un montant plan ou à l'aide de bandes auto-agrippantes (Velcro) qui s'enroulent autour d'un mât ou d'un support percé. Pour simplifier l'installation de la caténaire, une bobine miniature, en aluminium et bakélite, trouvée dans le rayon pêche d'une grande surface a permis d'enrouler une trentaine de mètres de fil nylon - soit de quoi installer l'antenne entre deux arbres ou deux murs d'une habitation ou d'un jardin - a été montée sur le "T" en PVC. L'ensemble du montage (avec deux paires de Slinky et le couplage en "T" PVC) pèse environ un kilo et mesure (ressorts comprimés) une trentaine de cm de long. Le tout s'embarque facilement dans la Holi-D-Box !


L'une des extrémités de l'antenne.


Le contenu de ma "Holi-D-Box".

Les OM qui souhaiteraient réaliser un montage le long d'une poutre faîtière de toiture sans écrans métalliques (les pare-vapeur des rouleaux d'isolant n'aident pas la propagation HF !) peuvent envisager d'utiliser des tubes de PVC renforcés par une spire métallique (pas ressort !) comme celles qui sont mises en œuvre pour acheminer les vapeurs entre une hotte aspirante et l'aérateur de façade. Pour compléter l'installation "Mobile" du Holi-D-Box et utiliser l'antenne Slinky pour toutes les situations "non résonnantes" (une antenne taillée est résonnante pour UNE seule fréquence, tous les autres cas sont non résonnants) un coupleur d'antenne adapté au transceiver (100 W HF maxi) compatible symétrique (twin) et asymétrique (coax) qui accepte même une verticale raccourcie ("à la" Miracle Whip) a été réalisé. Ce coupleur Z-Match, assorti d'un système d'accord silencieux (pont de bruit), se range également dans la Holi-D-Box, mais il s'agit là d'autres histoires que nous vous exposerons dans les prochains numéros de votre magazine favori ! ◆

Accessoires pour MFJ-259 ou MFJ-269

par Alain CAUPENE, F5RUJ



1

Le MFJ-259 est, selon le titre de la notice, un "analyseur de ROS" (SWR analyzer) couvrant les bandes HF et VHF. Le MFJ-269 couvre, en plus, la bande UHF. Il est fabriqué aux Etats-Unis par MFJ ENTERPRISES, INC.* et il est distribué en France par plusieurs annonceurs de la revue.

Il ne faudrait surtout pas le confondre avec un simple ROS-mètre car il permet de très nombreuses mesures décrites dans le document d'accompagnement. Ces mesures concernent les antennes mais aussi les lignes de transmission, les petits condensateurs, les inductances, etc. De plus, il constitue un générateur HF ou VHF de stabilité moyenne ainsi qu'un fréquencemètre. Le fabricant fait preuve d'une grande honnêteté intellectuelle en précisant les limites de l'appareil, les restrictions d'usage et les écueils de mesure que l'on peut rencontrer. Il montre une grande rigueur scientifique en expliquant pourquoi l'appareil peut indiquer des mesures fausses dans certaines conditions.

Le but de cet article n'est pas de détailler la notice mais de voir comment on peut construire quelques accessoires très simples qui vont nous en faciliter l'utilisation.

LE "SUPPORT UNIVERSEL"

Lorsqu'on veut effectuer des mesures sur des antennes alimentées par des lignes asymétriques, il suffit de relier la ligne coaxiale à la prise "ANTENNA" PL ou N.

Si l'on souhaite effectuer d'autres mesures sur des composants électroniques, condensateurs, inductance, quartz par exemple, autant fabriquer le petit support présenté sur la **photo 2**.

Deux rangées de supports tulipe soudés ensemble sont connectées d'une part à un picot pouvant s'enfoncer dans la partie centrale de la prise d'antenne, la seconde rangée étant soudée à un petit morceau de métal coudé en double équerre qui est serré par l'écrou de masse de l'appareil. Cet écrou est situé juste à droite de la prise d'antenne. Personnellement, j'ai utilisé une cosse à visser de bonne longueur, mais chacun pourra improviser avec ce qu'il a sous la main, un simple morceau de fil électrique rigide convient. J'ai placé 5 ou 6 supports tulipe de chaque côté permettant de connecter des composants de tailles différentes.

En revanche certains fils de connexion seront trop gros pour entrer dans les supports tulipe. J'ai donc rajouté de part et d'autre deux bornes à vis pour circuit imprimé...

Chacun pourra modifier ce support à sa guise, **seul le principe est intéressant**. En effet, si je ne connecte **RIEN** à la prise d'antenne et si je place l'appareil en mode de mesure des capacités je lis **6 pF** ! En ajoutant divers raccords j'arrive à **18 pF**. Le connecteur universel permet la liaison la plus courte possible limitant les capacités parasites autant que faire se peut.

La **photo 3** montre que l'on arrive à des résultats acceptables. On lit 124 pF alors que le condensateur est marqué 120 pF, 10 %. Cela indique que sa valeur exacte est comprise entre 108 et 132 pF sans que l'on puisse la déterminer exactement. La mesure des inductances est décrite dans la notice ainsi que les précautions indispensables à observer.

***Remarque :** Avec le MFJ-269 la prise de sortie est un modèle "N" dont le contact central est relativement fragile. Faire attention en connectant et surtout en retirant le support que je viens de décrire. Avec les "PL", c'est plus solide !*



2



3

Plus utile est d'y connecter un **quartz** et de faire varier la fréquence d'oscillation. Lorsqu'on arrive près de la fréquence fondamentale du quartz, le MFJ-259 **se comporte** comme un dip-mètre. Il est impossible de photographier un "dip" mais on peut constater sur la **photo 5** que les aiguilles des deux galvanomètres (SWR et IMPEDANCE) sont à fond à gauche alors que lorsqu'on s'écarte de la fréquence de résonance du quartz elles reviennent complètement à droite !

Les "dips" sont également marqués avec les harmoniques, mais plus faiblement. Le boîtier du quartz de la photo étant marqué 52,125 et le MFJ-259 indiquant 17,375 je peux déduire qu'il est prévu pour fonctionner sur l'harmonique 3 (Overtone 3 en anglais). Dire que l'on va pouvoir trouver la fréquence d'oscillation d'un quartz non marqué n'est pas faux à condition d'avoir une patience infinie si l'on n'a aucune idée de cette fréquence. En effet, le phénomène est **très fugitif** ce qui dénote d'une grande précision.



5

D'AUTRES MESURES AVEC LE SUPPORT UNIVERSEL

Le MFJ 259 est bien appelé "analyseur d'antenne" mais comme il a bon caractère, il analysera volontiers tout ce que l'on voudra bien connecter à la prise d'antenne et donnera toujours une réponse en indiquant la résistance et la réactance du système ! **C'est à l'utilisateur d'en tirer le meilleur parti possible...**

Il est amusant de placer une simple résistance de valeur pas trop élevée (< 1 500 ohms, limite de mesure de l'appareil) sur le support et de changer les gammes de l'oscillateur (Voir tableau en **figure 4**).

On remarque que si la valeur ohmique est convenable en HF, voire à 50 MHz, il y a de sérieux problèmes en VHF !

Valeur d'une résistance en fonction de la fréquence		
Valeur marquée sur la résistance (1 %) 56		
Valeur lue à l'ohmmètre 55,5		
Lectures sur MFJ		
Fréquences	Résistance	Réactance
1,8 à 7,100 MHz	55	0
10,107 MHz	56	0
14,240 MHz	58	0
18,900 MHz	57	2
21,340 MHz	56	6
24,100 MHz	56	8
28,500 MHz	56	9
50 MHz	60	16
145 MHz	118	42

4

En conséquence, si l'on tourne rapidement le bouton de commande des fréquences on ne s'apercevra de rien !

Outre l'expérimentation qui permettra de vérifier que l'impédance d'un quartz tend vers 0 à la résonance, ce montage servira surtout à vérifier la bonne qualité du composant et à déterminer sa fréquence d'oscillation fondamentale.

Note : le MJF n'est PAS un dip-mètre. Le galvanomètre de lecture du SWR a un comportement rappelant celui d'un dip-mètre.

LE "PSEUDO-DIP-MÈTRE"

(cf. note ci-dessus)

Voulant fabriquer un émetteur de faible puissance fonctionnant sur 121,375 MHz (balise d'exercice pour l' ADRASEC 87) il me fallait réaliser un circuit bouchon résonnant sur cette fréquence afin de privilégier l'harmonique 5 d'un quartz dont la fondamentale était 24,275 MHz.

Il est bien entendu possible de calculer les valeurs respectives (et approximatives) de la bobine et du condensateur. La réalisation est moins simple si l'on ne possède pas de schéma pratique très précis indiquant le nombre de spires, le diamètre et la longueur de la bobine. J'ai même trouvé une description où l'on indiquait 5 spires alors que la photo du montage n'en montrait que 3 !

On pourrait imaginer effectuer le montage et ajuster le condensateur variable jusqu'à obtenir la plus forte oscillation possible en sortie. Cela peut fonctionner si l'on a de la chance et si la bobine est bien réalisée du premier coup ! Personnellement, je n'ai pas eu de chance : arrivé à un certain réglage, l'amplitude de l'oscillation augmentait bien mais le niveau de sortie restait décevant : mon circuit ne s'accordait pas sur la valeur souhaitée.

L'appareil de mesure habituellement utilisé pour régler une trappe ou un circuit bouchon (le principe est le même !) est le dip-mètre (ou dipmètre ou grid-dip pour les appareils à tubes). Plusieurs de mes amis en possèdent et je pensais en emprunter un pour voir à quelle fréquence résonnait le circuit incriminé.

Un dip-mètre est construit essentiellement autour d'un oscillateur LC dont la bobine est extérieure au boîtier. En couplant cette bobine avec le montage à tester, l'oscillateur est fortement perturbé lorsqu'il est réglé sur la fréquence de résonance du circuit à mesurer. À ce moment, l'aiguille du galvanomètre affiche un bref déplacement que l'on appelle "dip". Dans les appareils à tubes, le galvanomètre mesure le courant de grille ("grid" en anglais), d'où le nom de "grid-dip".

Le MFJ-259, dans sa fonction d'analyse d'antenne, est essentiellement constitué par un petit émetteur modulé permettant d'effectuer les mesures. Il suffit de l'équiper d'une antenne et d'écouter un récepteur calé sur la même fréquence !



6

L'argenture est un luxe superflu, il suffit que le fil soit assez rigide pour avoir une tenue suffisante. J'ai alors soudé ma bobine sur un support BNC raccordé au MFJ-259.

J'ai alors couplé le circuit résonnant et j'ai pu constater avec plaisir que le galvanomètre "SWR" réagissait comme celui d'un dip-mètre, avec comme avantage une bien plus grande précision de lecture de fréquence sur l'afficheur LCD.

Ma première bobine fonctionne avec des fréquences VHF. Si l'on veut utiliser les fréquences HF, il faut en fabriquer une autre. En effet, la notice du MFJ-259 précise que les inductances connectées à la prise d'antenne pour être mesurées doivent avoir une impédance comprise entre 7 000 et 1 500 ohms à la fréquence choisie. Une valeur de 4 µH (environ) convient pour la HF et le 50 MHz. Huit spires jointives, bobinées sur un mandrin de 23 mm de diamètre en utilisant du fil émaillé de 4/10, conviennent approximativement pour cette valeur.

(Le MFJ ayant une fonction de mesure d'inductance, vous pouvez en fabriquer une qui convient avec ce que vous avez sous la main).

Comme le montrent les **photos 7** et **8** j'utilise des boîtes de médicaments vides :

- Je fixe la prise BNC sur le couvercle et je coupe l'extrémité du tube pour accéder facilement à l'intérieur.
- Je perce un petit trou près de l'extrémité de la boîte et je fais sortir le fil en gardant une large réserve pour le souder plus tard sur la prise.
- Je bobine serré puis je perce un second petit trou pour faire entrer le fil que je coupe avec une longueur suffisante pour pouvoir le souder.
- Je bloque les spires momentanément avec de l'adhésif. Comme le fil sort et entre par un petit trou, la bobine n'a pas trop tendance à se défaire.
- J'effectue une mesure en fils volants et je modifie éventuellement le nombre de spires.
- Je soude les fils sur la prise le plus court possible, je ferme la boîte.
- Lorsque la bobine me convient je bloque les spires avec de l'Araldite, colle à deux composants réputée pour sa neutralité électromagnétique. De plus, en séchant, elle forme une surface dure et brillante de bel aspect.

J'ai réalisé une 3e bobine (boîte bleue) dont l'inductance est d'environ 10 µH (14 spires jointives, fil de 5/10, diamètre de la boîte 31 mm). C'était un premier essai et j'ai constaté que cela ne fonctionnait pas sur 50 MHz car l'impédance est alors de :

$$Z = 2 * \pi * F * L \quad \text{soit}$$
$$6{,}28 * 50 * 10 = 3\,140\ \Omega.$$

($2 * \pi = 6{,}28$; on peut écrire $50 * 10$ car les "mégas compensent les micros" au point de vue des puissances de 10 : $10^6 * 10^{-6} = 1$). Cette bobine n'est pas inutile, elle me sert de capteur pour la mesure des fréquences en la connectant sur la prise ad hoc du MFJ-259.

La **photo 9** montre le couplage d'un circuit résonant LC couplé à la bobine VHF que j'ai construite. Un tournevis plastique de réglage sert de support au montage.

***Note 1 (rappel)** : Même muni des bobines additionnelles que l'on vient de décrire*

Note** : Je croyais pouvoir m'en servir pour régler un récepteur VHF décrit dans MEGAHERTZ magazine **mais, en raison de son instabilité** (la notice l'indique clairement), **il ne m'a été possible que de dégrossir les réglages.

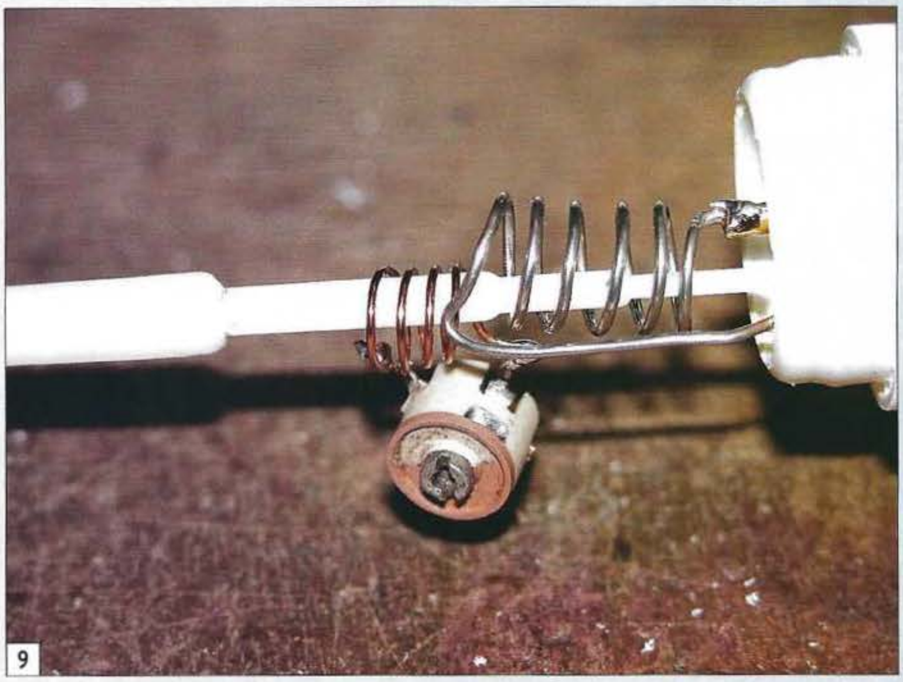
Par analogie de "look" avec un dip-mètre, j'ai eu idée de connecter une bobine à la place de l'antenne et de la coupler avec le circuit dont je voulais mesurer la fréquence de résonance. Tout cela n'était pas bien scientifique mais je ne risquais pas de me ruiner à fabriquer une self avec 5 tours de fil argenté de 8/10 (de récupération) formés sur une queue de forêt de 8 mm, longueur de 15 mm.



7



8



9

le MFJ-259 (ou 269) ne fonctionne pas comme un dip-mètre. L'oscillateur interne n'est pas affecté par la présence d'un circuit résonant externe. Dans la configuration décrite ci-dessus **il mesure la réactance et la résistance du système complet qui lui est connecté.** On peut seulement dire que le galvanomètre de mesure du SWR se comporte de façon semblable à celui d'un dip-mètre.

***Note 2** : J'ai comparé les résultats du MFJ-259 équipé de ses bobines avec un VRAI dip-mètre de la même marque (MFJ-201) et j'obtiens les mêmes résultats de mesure (ouf !).*

- *À l'avantage du dip-mètre : plus sensible, le couplage des bobines avec le montage peut être plus lâche.*



10

- *À l'avantage du MFJ-259 : la lecture plus commode et plus précise des fréquences. (La **LECTURE** est plus précise, je ne suis pas en mesure de vérifier son **EXACTITUDE**)*

MESURER DES FRÉQUENCES

Le MFJ-259 est également un fréquencemètre. La notice décrit cette fonction. Je vous engage à la lire attentivement. Deux points me semblent importants :

- Il ne faut pas appliquer sur le socle BNC une tension supérieure à 5 V crête à crête soit environ 1,7 V efficaces.
- On peut augmenter le temps entre deux mesures pour améliorer la précision du fréquencemètre en utilisant le bouton GATE. Cela est d'autant plus utile que la fréquence à mesurer est basse.

La **photo 10** montre que le TX affiche 10,11738 MHz et le MFJ-269 10,117 MHz. Pour obtenir une meilleure précision, il faudrait modifier la durée de mesure qui est de 0,1 sec par défaut. Dans ce cas, l'appareil multiplie par 10 les impulsions réellement comptées et de ce fait multiplie par 10 les erreurs éventuelles ! Le constructeur réduit alors le nombre de chiffres affichés pour ne garder que ceux qui sont "significatifs", c'est-à-dire ceux dont on est certain malgré l'incertitude de la mesure.

Il n'est pas besoin d'expliquer longuement que l'on utilise la bobine comme capteur. Il serait dangereux de connecter directement le FT-817 et a fortiori des émetteurs plus puissants directement sur l'entrée du MFJ-259, car les 5 V maximum seraient largement dépassés. On pourrait utiliser une simple antenne télescopique mais on ne peut pas alors être certain, en présence d'émetteurs puissants (et proches), que la tension d'entrée est inférieure au maximum prévu. Ayant connecté des diodes tête-bêche aux extrémités de l'enroulement, je suis certain que la différence de potentiel à l'entrée de l'appareil ne dépassera pas 0,7 V ce qui est suffisant pour une mesure correcte.

Cette bobine fonctionne quelle que soit la fréquence de l'émetteur, il n'est pas besoin d'en prévoir plusieurs.

COMPLÉMENT : RÉGLER LES BOÎTES D'ACCORD D'ANTENNE

Cette fonction est prévue dans la documentation du MFJ-259 mais je pense qu'il n'est pas très pratique de l'utiliser, sauf avec un TX et une boîte d'accord de construction OM dépourvus de ROS-mètre, pour mesurer, expérimenter etc.

Si l'on veut régler l'accord de son antenne sans cris ou sifflets peu élégants il y a plusieurs solutions, même si l'on n'a pas de manipulateur pour faire le "tune" en CW !

- **Construire le montage décrit dans MEGAHERTZ magazine n° 282** (pont de bruit**). Le poste ne passe même pas en émission. J'en ai réalisé un il y a quelques années et c'est très efficace à condition de ne pas émettre sans l'avoir déconnecté sous peine de destruction INSTANTANÉE : je parle d'expérience... J'ai résolu (à peu près...) le problème en prenant un inverseur avec une voie supplémentaire permettant d'alimenter **une grosse LED clignotante rouge** lorsqu'il est en fonction ! Mieux encore serait d'ajouter un système détectant automatiquement la HF !
- **Passer en mode AM ou FM** ! En appuyant sur l'alternat on envoie une porteuse **NON modulée** (tant que l'on ne parle pas dans le micro). Dans ces deux modes, contrairement à la BLU, toute la puissance HF est émise. On peut alors régler son antenne sans ennuyer les OM à l'écoute et on aura pris soin de choisir une fréquence non occupée...

Bien entendu on peut penser que lancer des "HOLA" sonores sur les ondes affirme sa personnalité ou démontre son appartenance à la tribu des "pousse-toi, j'arrive". Personnellement je préfère des solutions plus discrètes.

Bonne construction ! ◆

** MFJ ENTERPRISES, INC. - 300 Industrial Park Road, Starkville, MS 39759 - USA www.mfjenterprises.com*

*** Quelques numéros 282 encore disponibles auprès de la revue. Ce même numéro se trouve également sur le CD Collector 2006. Voir le bon de commande en page 65.*



sardif
Boutique virtuelle sur www.sardif.com
Sarcelles Diffusion
sardif
Boutique virtuelle sur www.sardif.com
CENTRE COMMERCIAL DE LA GARE RER - BP 35 - 95206 SARCELLES CEDEX
Tél. 01 39 93 68 39 / 01 39 86 39 67 - Fax 01 39 86 47 59
TOUT POUR LA RECEPTION CHEZ SARDIF
75€
MAYCOM AR108
AVIATION
65€
WATSON WAB10
UNIDEN UBC 30 XLT
69€
235€
UNIDEN UBC 3500XLT
105€
UNIDEN UBC 72XLT
135€
UNIDEN UBC 92XLT
399€
ICOM IC R3
65€
UNIDEN UBC 69XLT
190€
ICOM IC R5
479€
ICOM IC R20
599€
AOR AR 8200 MK3
RECEPTEURS DE PROXIMITÉ
ACECO FC5001
169€
ACECO FC1003
149€
MARINE
WATSON WR 318M
59€
135€
UNIDEN USC 230 RACING
RECEPTEURS PORTABLES MULTIBANDES
140€
YAESU VR 120 D
258€
YAESU VR 500
95€
MAYCOM FR 100
149€
ALINCO DJX3
179€
ALINCO DJ X7
450€
ALINCO DJ X10
RECEPTEURS FIXES MULTIBANDES
289€
UNIDEN UBC 785XLT
135€
UNIDEN UBC 278CLT
490€
ICOM IC-PCR 1500
590€
ICOM IC-R 1500
780€
ICOM IC-PCR 2500
89€
UNIDEN UBC 244CLT
595€
YAESU VR 5000
950€
AOR AR 8600
870€
ICOM IC-R 2500
RECEPTEURS SANGEAN
159€
ATS505
89€
PRD3
199€
ATS818ACS
89€
PRD2
129€
WR1
189€
ATS909
* Prix indicatif : prix magasin et offres promotionnelles, nous consulter. Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros. Sauf erreur typographique.
1107_TPLR
RETROUVEZ TOUS NOS PRODUITS SUR WWW.SARDIF.COM
BOUTIQUE VIRTUELLE - LIVRAISON EN 48 H
NOUVEAU livraison possible en 24h par TNT sur votre lieu de travail ou en relais colis. Contactez-nous !


sardif
Boutique virtuelle sur www.sardif.com
Sarcelles Diffusion
sardif
Boutique virtuelle sur www.sardif.com
CENTRE COMMERCIAL DE LA GARE RER - BP 35 - 95206 SARCELLES CEDEX
Tél. 01 39 93 68 39 / 01 39 86 39 67 - Fax 01 39 86 47 59
NOUVEAU livraison possible en 24h par TNT sur votre lieu de travail ou en relais colis. Contactez-nous !
Ligne d'antennes et d'accessoires SARDIF
La qualité à prix doux
ANTENNES PORTABLES
RH770
Antenne téléscopique BNC
144/430 MHz
93 cm
Gain 3dB/5.5dB
39€
SRH536
Antenne flexible SMA
144/430 MHz
36 cm
29€
35€
RH795 SMA
Antenne téléscopique SMA
70 à 1000 MHz
115 cm
29€
RH795
Antenne téléscopique BNC
70 à 1000 MHz
115 cm
25€
SRH 805
Antenne compacte SMA
144/430/1200 MHz
4,5 cm
HA 144
Antenne boudin VHF
type antenne d'origine
connecteur BNC
19€
ANTENNES MOBILES
45€
SG7500
Antenne mobile
144/430 MHz
105 cm
Gain 3.5 dB/6 dB
29€
M150GSA
Antenne mobile
144 MHz
sur ressort
51 cm
SG7900
Antenne mobile
144/430 MHz
158 cm
Gain 5 dB/7,6 dB
52€
NR770S
Antenne mobile
144/430 MHz
43 cm
Gain 2.15 dB
35€
ANTENNES DE BASES
X50
Antenne de base fibre
VHF/UHF
Gain 4,5/7,2dB
L : 1,80 m
85€
X30
Antenne de base fibre
VHF/UHF
L : 1,30 m
65€
99€
GP1090
Antenne de base fibre
spéciale SBS1
MICROS
72€
BREEZY S
Micro casque léger
micro sur tige flexible
39€
KEP4202K
Micro portable - câblage KENWOOD -
Ecouteur tube acoustique
59€
KEP4202M
Micro portable - câblage MOTOROLA • GP320
Ecouteur tube acoustique
39€
KEP4202IL
Micro portable - câblage ICOM coudé
Ecouteur tube acoustique
39€
KEP4202TA
Micro portable - câblage T5422
Ecouteur tube acoustique
KEP4202S
Micro portable
câblage
ALINCO•ICOM•YAESU
Ecouteur tube acoustique
39€
39€
KEP34MA
Micro HP haute qualité
câblage ICOM coudé
DIVERS
25€
CO201
Commutateur coaxial
2 voies SO239 - 0-600 MHz - 1 kW PEP
35€
CO201 N
Connecteur coaxial 2 voies N
18€
MB470
Pince de coffre
articulée
sur 3 axes
ES08
Haut-parleur ultra plat
filtre NB + position MUTE
29€
FRAIS D'ENVOIS FRANCE MÉTROPOLITAINE : 12€
COMMANDE POSSIBLE SUR WWW.SARDIF.COM
1007 LAAS
SARCELLES DIFFUSION CENTRE COMMERCIAL DE LA GARE RER - BP 35 - 95206 SARCELLES CEDEX • Tél. 01 39 93 68 39 - Fax 01 39 86 47 59
BON DE COMMANDE
NOM .... PRENOM ....
ADRESSE ....
CODE POSTAL .... VILLE .... TEL ....
Veuillez me faire parvenir les articles suivants : ....
Chèque à la commande - Frais d'envoi : nous consulter.

Le DSP, une course contre le temps

par Étienne MARCHEWKA



Il est rare que nous proposions dans MEGAHERTZ magazine un sujet qui ne soit pas en rapport direct avec la radio. Toutefois, les DSP étant désormais omniprésents dans nos équipements, il nous a semblé judicieux - et utile pour les lecteurs les plus curieux - de publier le présent article.

INTRODUCTION

Les processeurs de traitement du signal, ou DSP en anglais pour Digital Signal Processor, on fait leur apparition dans le domaine industriel et audionumérique professionnel depuis les années 80 (pour les premiers). Leur utilisation pour un usage domestique n'est vraiment survenue que vers le milieu des années 90.
Bien que son nom sous-entende un système numérique complet, cette technologie et les composants l'entourant couvrent un panel de disciplines plutôt vaste :
- électronique analogique ;
- électronique numérique ;
- microprocesseur ;
- informatique ;
- mathématiques du signal.

Ce qui va nous intéresser ici est principalement le microprocesseur DSP. Il faut savoir que les domaines d'utilisation du traitement du signal sont très variés, allant de la simple restitution sonore aux automatismes, en passant par la synthèse ou la reconnaissance vocale, la compression de données (MP3, JPEG, etc.), l'analyse de signaux (FFT...), télécommunications... À chaque domaine va correspondre un DSP, ainsi sa puissance et son coût de développement seront des critères de sélection très importants.

Nous verrons au travers de cet article ce qui va influencer la puissance d'un DSP et donc comprendre pourquoi un processeur normal ne fait pas aussi bien.

GÉNÉRALITÉS DU NUMÉRIQUE

"POURQUOI TRAITER LE SIGNAL AVEC DES DISPOSITIFS NUMÉRIQUES ?"

C'est une excellente question lorsqu'on se lance dans l'utilisation d'un DSP. Traiter un signal numériquement ne permettra généralement pas de gagner en qualité lorsque, par exemple, on souhaite filtrer un signal. Le gros avantage réside avant tout dans la flexibilité du système. Ainsi, alors qu'un filtre passe bande analogique aura une fréquence relativement bornée et un ordre fixe, un filtre numérique sera plus adaptatif et plus évolutif. Il s'agit là d'un exemple dont l'exactitude pourrait être discutée mais il est important de comprendre ce point avant même de se lancer dans la conception d'un appareil.

Ainsi, je vous relate une expérience démontrant parfaitement ce propos. Un récepteur de satellites polaires possède un système de correction de l'effet Doppler dû au déplacement du satellite. Cette correction peut être réalisée avec un DSP. La fréquence intermédiaire à la sortie du premier mélangeur d'un tel récepteur est de 10,7 MHz. On peut alors envisager d'installer un DSP à ce niveau, d'échantillonner le signal, d'appliquer une FFT, de chercher le pic du signal et d'asservir ensuite la fréquence envoyée au mélangeur pour toujours avoir le signal centré sur 10,7 MHz. Cette solution nécessite donc au minimum un DSP qui sera capable de traiter des données à 21,4 MHz. Et ceci sans compter les autres opérations que doit faire le processeur : conversion analogique-numérique, commande du système envoyant la fréquence asservie au mélangeur, calcul de la FFT... Voici donc une charge relativement importante. D'un autre côté, l'utilisation d'une varicap couplée à la sortie BF du récepteur pour faire une PLL asservie par le signal de réception est une solution simple, fonctionnelle et très peu coûteuse. Certains diront aussi que l'utilisation d'un DSP permettra aussi de filtrer le signal BF (tant qu'on y est...) et d'afficher la fréquence reçue. À ceci, on peut rétorquer que le filtrer peut être fait analogiquement et que l'affichage de la fréquence reçue peut être fait avec un simple microcontrôleur peu onéreux.

Voici donc un exemple illustrant les quelques questions qu'il faut se poser avant d'utiliser un DSP. La suite de l'article ne traitera pas de ce point qui serait trop long pour espérer donner la marche à suivre. Et ce serait dans la limite des spécificités de chaque application. Mais on peut parfaitement lister ce qui fait que les DSP sont utilisés...

Le gros point fort des transmissions numériques d'informations est leur robustesse face aux transmissions analogiques. On peut en effet ajouter dans le flux de donnée des codes de détection et corrections d'erreur permettant de statuer sur l'état de la donnée, ce qui est impossible en analogique.

LES AVANTAGES DU DSP

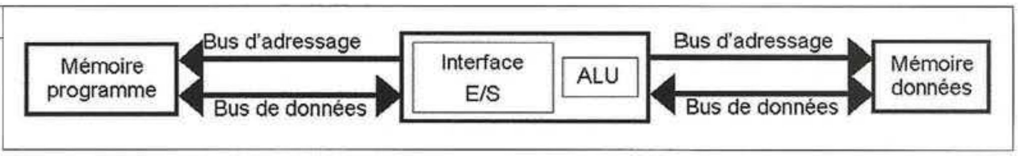
Après avoir dit un peu de mal de ces bêtes du traitement numérique, nous allons voir ce qui fait leur force.
- Leur précision : Effectivement, alors que des composants analogiques ont une précision donnée par le constructeur et s'élevant généralement à quelques pour cents, le DSP aura toute la même précision et il sera possible de reproduire un dispositif à de nombreux exemplaires sans devoir recourir à un quelconque étalonnage.
- La constance : Si en numérique le signal est toujours traité de la même façon indépendamment du vieillissement, de la température... il n'en est pas du tout de même pour un système analogique. Il y aura donc un équilibre à prendre en compte entre le temps pour calculer ces paramètres en analogique et le temps pour développer le programme du DSP.
- Algorithme adaptatif : C'est bien le plus gros avantage du DSP. Il est possible de choisir exactement l'algorithme de traitement parfaitement adapté au système. Et dans certains cas, ce traitement dépend du signal traité, ce qui est généralement très complexe sinon impossible en analogique. L'algorithme pourra aussi être mis à jour par la suite sans modification matérielle.

- Programmation simple : Les outils de développement pour DSP sont généralement souples du point de vue du langage de programmation (assembleur, C) mais restent limités à un langage impératif.

L'IDÉE MÊME DU DSP

Observons avant tout un diagramme (**figure 1**) représentant une chaîne typique d'un dispositif de traitement du signal.

1



Certains DSP de nouvelle génération intègrent tous ces composants en natif. C'est là que la rapidité devient de première importance. Généralement, les DSP sont prévus pour être installés dans un système autonome et c'est pourquoi ils intègrent presque toujours une RAM pour stocker les données temporaires, une ROM pour stocker, par exemple, le programme contenant les algorithmes.

On voit donc sur ce diagramme deux composants dont la qualité joue un rôle plus que fondamental : le Convertisseur Analogique Numérique (CAN) et le Convertisseur Numérique Analogique (CNA). Ces éléments influent directement sur la qualité du traitement par leur précision (précision de la référence interne, résolution sur 8, 10, 12, 14 bits ou plus).

Aujourd'hui, les DSP possèdent des fréquences de cadencement allant de 20 MHz à plus de 600 MHz. Il est donc primordial d'avoir une horloge de référence très précise et stable, à l'image des quartz qui sont généralement utilisés. Les DSP les moins performants fonctionnent sur 8 bits mais ils sont vraiment rares. La plus grande partie possède une capacité de 16 ou 32 bits.

L'ARCHITECTURE

Un DSP est avant tout un circuit intégré qui va exécuter des instructions qui auront été définies à l'avance et généralement stockées dans la mémoire programme (EEPROM par exemple). L'architecture va donc définir les liaisons internes au composant comme la largeur des bus de données, leur nombre et la rapidité de l'unité de calcul.

Chaque bus est aussi relié à un registre temporaire permettant de stocker temporairement les instructions, les adresses, les données. D'autres registres sont aussi présents comme le registre d'état (ou de contrôle) dont les données sont soit en lecture seule soit en écriture seule, par mesure de sécurité car ils servent à déterminer précisément le déroulement d'une instruction. D'autres encore permettent de configurer différents paramètres pour les ports (série, DMA...), les interfaces avec des mémoires de sorties, les timers. Ces derniers ont une adresse en mémoire de données.

Le composant possède aussi une unité centrale, son cœur, dans laquelle s'exécutent les instructions. Ce cœur contient dans la plupart des cas une unique unité arithmétique de traitement des données. Chaque unité de calcul fonctionne sur des registres : un servant à placer les donnés à traiter et dont le contenu est géré par le programme, un autre servant à stocker de façon temporaire les résultats intermédiaires des calculs et un dernier servant au résultat final. Ce dernier est "géré par l'unité de calcul" : ce qui y est stocké sera remplacé lors du calcul suivant.

L'architecture est conçue pour permettre aux instructions d'effectuer les opérations suivantes en un unique cycle d'horloge :
- Prendre les données en mémoire vive pour les placer dans un registre temporaire. Ceci est possible via un bus d'adressage permettant de "cibler" la donnée à extraire de la mémoire et un bus de données qui va délivrer le contenu de la donnée voulue.
- Faire le calcul voulu (logique ou arithmétique) sur une ou deux données.
- Faire un test sur le résultat (dépassement, signe...).
- Faire des modifications sur les registres.
- Placer le résultat à l'adresse mémoire prévue.

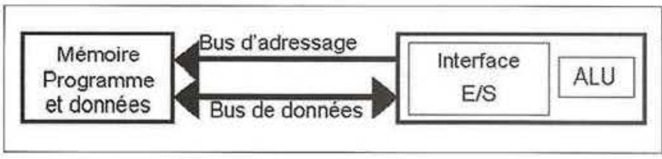
L'architecture d'un DSP est donc caractérisée par un noyau DSP comportant deux unités de traitement des données contenant elles-mêmes des unités de calcul comme l'ALU (Arithmetic and Logic Unit), le MAC (Multiplier and ACcumulator), le décaleur à barillet (Barrel Shifter) et les multiplexeurs d'aiguillage des données. Un noyau DSP possède aussi un séquenceur, qui envoie les adresses des instructions situées dans la mémoire programme, et un ou plusieurs pointeurs ou générateur d'adresses qui sont reliés au bus d'adressage.

Après ces généralités, nous pouvons donc voir que finalement, il existe deux grandes familles d'architecture : l'architecture de Von Neumann et l'architecture de Harvard.

VON NEUMANN
(figure 2)

Le processeur, via le compteur de programme, sait à tout instant où il se trouve dans le programme et sait donc ce qu'il doit exécuter ensuite. Ceci étant, il faut donc aller chercher les données en mémoire programme avec tout ce que cela implique (adressage, lecture...).

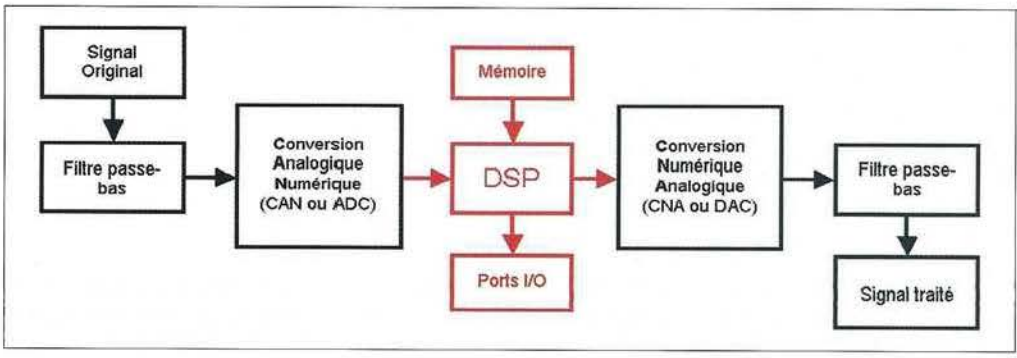
L'architecture de Von Neumann a la particularité de ne posséder qu'une seule mémoire dans laquelle sont stockées instructions et données. Il faut donc partager le bus de données venant de cette mémoire. Cette structure est souvent utilisée pour les microcontrôleurs et microprocesseurs car elle est très simple à manier pour le programmeur. Ainsi, c'est celle qui est utilisée dans la famille des microprocesseurs Motorola 68XXX et Intel 80X86.



2

HARVARD
(figure 3)

Ce nom est très bien porté par cette architecture puisqu'elle



3



a été conçue outre-Atlantique vers 1930 dans l'Université de Harvard.

On voit tout de suite la différence : les mémoires sont séparées. Cette séparation apporte deux avantages majeurs : les adressages et le transit des données sont plus simples et il est possible de placer des données dans la mémoire programme pour les algorithmes complexes.

Cette structure est utilisée pour les microprocesseurs spécialisés et pour des applications en temps réel. C'est donc le cas pour les DSP, hors DSP "low cost", sachant que l'architecture de Harvard est plus coûteuse à réaliser. Cependant, pour réduire les frais de production, certains DSP ont la particularité de ne posséder qu'un seul bus de données et d'adresses à l'extérieur, l'intérieur n'étant pas modifié.

Mais, dans la course aux performances, les constructeurs intègrent d'autres technologies comme la méthode du Pipeline.

PIPELINES

Il s'agit plus d'une méthode que d'une spécificité physique. La méthode du Pipeline impose une cadence dans l'exécution des instructions en les divisant en quatre opérations élémentaires, optimisant ainsi la rapidité d'exécution générale.

Ces quatre opérations élémentaires sont :

- **Fetch** : Extraire l'instruction de la mémoire programme ;
- **Decode** : Décoder l'instruction et les adresses des opérandes ;
- **Read** : Lire les opérandes en mémoire de données ;
- **Execute** : Exécuter l'opération et écrire le résultat.

Chacune de ces tâches prend toujours la même durée ce qui autorise leur exécution en parallèle via l'ajout d'un registre temporaire. Le tableau de la **figure 4** illustre ce système, on y voit clairement l'optimisation.

4

	Numéro du cycle						
Instruction	1	2	3	4	5	6	7
N	*Fetch*	*Decode*	*Read*	*Execute*	...	...	...
N+1	...	*Fetch*	*Decode*	*Read*	*Execute*	...	...
N+2	...	...	*Fetch*	*Decode*	*Read*	*Execute*	...
N+3	...	...	...	*Fetch*	*Decode*	*Read*	*Execute*

Si une opération élémentaire prend trop de temps, le DSP va décaler les suivantes pour éviter un conflit.

Après avoir vu ceci, il est presque possible de deviner en quoi consiste le prefetch. En réalité, il existe un temps entre l'envoi de l'adresse des données et l'arrivée de celles-ci : le wait state. Pour pallier ce défaut, certaines mémoires utilisent un mécanisme de burst. On affiche une adresse et la mémoire renvoie une quantité variable de données, prises à partir de l'adresse affichée (1 à 8 octets). On gagne donc du temps en mettant en cache ces données directement dans le CPU.

L'idéal est d'avoir ce système sur toutes les mémoires (données et programme) mais il est fréquent de ne l'avoir que sur la mémoire programme. Il s'agit donc aussi d'un point très important dans la rapidité d'un système.

Petit exemple : un processeur à N MHz qui accède une mémoire flash de 3 wait states sera aussi rapide à un autre processeur à N/3 MHz et une flash à 0 wait state.

LES DIFFÉRENTS DSP

Après toutes ces considérations, il reste encore à voir deux points. Le premier est justement une histoire de point britannique qui est en fait la virgule française. Effectivement, certains DSP sont dits "à virgule flottante", en opposition à ceux "à virgule fixe".

À VIRGULE FIXE

Dans ce cas, les données sont représentées comme des fractions d'entiers qui sont, par exemple, comprises entre -1.0 et 1.0, ou comme des entiers simples. L'avantage de la fraction est de permettre une addition binaire simple des nombres positifs et négatifs (via un complément à 2).

Contrairement aux apparences, un DSP à virgule fixe est plus complexe à programmer qu'un DSP à virgule flottante. Si on prend comme exemple le TMS230C25 de Texas Instrument, les nombres sont codés sur 16 bits mais les calculs sont effectués avec une précision de 32 bits, les 16 bits les moins significatifs étant perdus.

Ainsi, le calcul étant sur 32 bits, on évite des erreurs cumulatives. Et même si les registres (32 bits) sont pleins, on peut toujours stocker les données en RAM (16 bits) via deux variables : 16 bits de poids faible + 16 bits de poids fort.

Il faut savoir que certains DSP 16 bits à virgule fixe ne possèdent pas de registre 32 bits. Dans ce cas, la précision est moindre. Et si on doit effectuer un calcul précis, il faudra séparer les parties du calcul en 16 bits et donc effectuer plus de calculs successifs, au détriment du temps. Ce qui nécessite un peu d'astuce et des concepteurs minutieux pour prévoir à l'avance la précision voulue et optimiser les calculs.

Cependant, les DSP à virgule fixe sont plus rapides, c'est donc aussi un critère de choix. Mais avec le temps, les DSP à virgule fixe sont moins développés et ont été rattrapés par ceux à virgule flottante dont nous allons maintenant donner une description.

À VIRGULE FLOTTANTE

Ces DSP sont bien plus commodes pour les développeurs. Les données sont représentées avec une mantisse et un exposant selon la formule :

$$n = \text{mantisse} * 2^{\text{exposant}}$$

On utilise souvent une mantisse fractionnaire comprise entre −1.0 et 1.0. L'exposant indique la place de la virgule en base 2.

Prenons par exemple le TMS320C30 : la mantisse est codée sur 24 bits et l'exposant sur 8 bits, soit 32 bits en mémoire. Lors des calculs, les résultats intermédiaires sont mis en registre avec une mantisse de 32 bits et toujours un exposant sur 8 bits.

Mais le DSP sait aussi manipuler des entiers, donc avec une précision de 32 bits. Ainsi, cette grande plage permet de développer sans vraiment trop se préoccuper de la précision. C'est surtout le prix qui limitera le développement (nombre de broches plus important, surface de silicium du cœur doublée...).

Et pourtant, ils sont très utilisés car plus souples pour des utilisations particulières où :

- Les coefficients dépendent du temps (filtre adaptatif) ;
- La structure mémoire est importante (traitement d'images) ;
- La précision est primordiale, sur un intervalle relativement large.

LA PUISSANCE DE CALCUL, NOTIONS DE BASE

CLASSIFICATION RAPIDE

Pour déjà avoir un ordre d'idée, le plus lent de tous est le microprocesseur. Il est peut-être lent, mais il n'est pas spécialisé donc polyvalent. Derrière, on trouve les

microcontrôleurs, plus rapides mais aussi plus spécialisés. Ensuite les composants logiques classiques (PLD plus ou moins inclus selon les technologies) qui sont très rapides et très peu spécialisés. Et environ au même niveau de puissance, les DSP, mais qui sont très spécialisés. On pourra se demander pourquoi on n'utilise pas des composants logiques classiques. Et bien tout simplement car le DSP est spécifique.

UNE SPÉCIFICITÉ FAISANT LA FORCE DU DSP

Ou plutôt, pourquoi le DSP ? En fait, la spécialité du DSP qui le rend si intéressant est sa capacité de calcul. Nous avons vu, un peu avant, que le noyau du DSP contient plusieurs unités de calcul. C'est juste cela qui le rend performant car il ne lui faut qu'un seul cycle pour effectuer cette opération :

$$MR = X * Y + R$$

Afin de donner un ordre d'idée, un processeur classique a besoin d'environ 70 cycles pour faire une multiplication et 10 cycles pour l'addition. Il en sort rapidement qu'un DSP sera très rapide comparé à ses concurrents pour un produit de convolution par exemple. On comprend aussi pourquoi l'architecture de Harvard est indispensable ainsi qu'au minimum un pointeur.

LA PUISSANCE DE CALCUL D'UN DSP

Avant tout, voyons les différentes mesures de puissance des processeurs :

- MBPS : Mega Bytes Per Second : permet de mesure la vitesse d'un bus en mégaoctets par seconde.
- MIPS : Mega Instruction Per Second : Nombre de codes machines (instructions) effectuées par seconde.
- MOPS : Mega Operations Per Second : Nombre d'opérations effectuées par seconde. Par opération, on entend traitement des données, accès DMA, transferts des données, opération E/S...
- MFLOPS : Mega Floating-Point Operations Per Second : Nombre d'opérations à virgule flottante (addition, multiplication...) effectuées par seconde.

Le MIPS est préféré pour les DSP à virgule fixe, alors que le MFLOPS est plus représentatif pour un DSP à virgule flottante. Toutefois, une autre mesure existe : le mmACPS noté parfois mmAC ou mmACs. Cette unité signifie Mega MAC Per Second, un MAC étant une opération de base du MAC, le Multiplier and ACcumulator.

À ce stade, il est encore difficile de bien apprécier un résultat de test de rapidité d'un DSP. Il faut savoir que deux DSP à égal MFLOPS peuvent être totalement différents par exemple par leur mode d'adressage. Certains possèdent un système de bits reversing permettant de bien accélérer un calcul de FFT. D'autres paramètres, comme le temps d'accès à la mémoire, jouent un rôle important dans l'exécution d'un calcul. C'est pourquoi certains DSP intègrent une mémoire locale rapide (comme le cache L1 et L2 de nos processeurs d'ordinateurs). Et enfin, la nature même du code du programme joue un rôle de première importance (surtout lorsque le programme est codé en C et que le compilateur revient à de l'assembleur ou en faire du code machine). Ainsi, un test par benchmark va évaluer un ensemble de paramètres : rapidité du processeur, optimisations matérielles, qualité du compilateur et de la suite de développement...

TEST DE PUISSANCE DE CALCUL

Le tableau de la **figure 5** résume les performances des DSP de la famille ADSP219X produits par Analog Devices :

5

ADSP219X	Nombre de cycles	Temps d'exécution à 160 MHz
Filtre FIR 1er ordre	1	6.25 ns
Filtre Biquad IIR (4 coeff)	5	31.25 ns
FFT Complexe 1 024 points	48 320	302 µs
Division	19	118.75 ns
Sin ou Cos	11	68.75 ns
Arctan	13	81.25 ns
Ln ou Log	11	68.75 ns

Le tableau de la **figure 6** compare différents DSP sur un calcul de FFT 1 024 points :

6

Modèle	Sélection	Virgule...	Temps instruction élémentaire	Temps FFT
ADSP2105	Faible coût	Fixe (16 bits)	100 ns	3,46 µs
TMS320C2X	Faible coût	Fixe (16 bits)	80 ns	9,01 µs
ADSP2101	Hautes performances	Fixe (16 bits)	60 ns	2,07 µs
TMS320C5X	Hautes performances	Fixe (16 bits)	35 ns	2,97 µs
ADSP2199X	Hautes performances	Fixe (16 bits)	6 ns	0,4 µs
ADSP21010	Faible coût	Flottante (32 bits)	80 ns	1,54 µs
TMS320C3X	Faible coût	Flottante (32 bits)	50 ns	3,08 µs
ADSP21020	Hautes performances	Flottante (32 bits)	40 ns	0,77 µs
TMS320C4X	Hautes performances	Flottante (32 bits)	40 ns	1,55 µs

En prenant les derniers DSP disponibles chez Texas Instruments par exemple, on peut nettement voir la différence de puissance entre le meilleur modèle à virgule flottante, le TMS320C6727B-300, et le meilleur modèle à virgule fixe TMS320C6416T (tableau en **figure 7**).

Même si ces deux DSP font partie de la dernière génération, soit la génération C6000, qui est la plus performante du moment, il y a un net décalage entre les deux. Les données entre parenthèses indiquent les valeurs pour le même DSP, mais avec un modèle conçu pour être cadencé à 600 MHz.

7

	Fréquence [MHz]	MMACS	Temps instruction élémentaire
TMS320C6727B-300	600	300	3.3 ns
TMS320C6416T	1 000 (600)	8 000 (4 000)	1 ns

On voit tout de suite qu'à fréquence égale, le modèle à virgule fixe est largement plus véloce. Et c'est sans compter sur les technologies embarquées de cette nouvelle génération de DSP dont voici un bref aperçu :

- 6 ALU de 40 bits (une fois 32 bits, deux fois 16 ou quatre fois 8 pour chaque) ;
- Deux multiplieurs de 16 bits ;
- Registres de 32 à 64 bits ;
- Deux unités de calcul spécialisées (dont TI vante volontiers les mérites) ;
- 28 opérations par cycle ;
- 16 Ko de L1P (mémoire cache programme de niveau 1) ;
- 16 Ko de L1D (mémoire cache données de niveau 1) ;
- 1 024 Ko de L2 (mémoire cache de niveau 2, utilisable comme RAM) ;
- Support de SDRAM externe jusque 1 280 Mo ;
- Bus configurable 16/32 bits ;

- Hôte ou client PCI 3.3V (norme 2.2) ;
- Et des périphériques habituels comme les ports SPI, etc.

CHOISIR UN DSP, LES SPÉCIFICITÉS

Le choix d'un DSP est un point qui mérite d'être abordé mais pour lequel il sera difficile de donner un choix "type". Il faut d'abord correctement cibler l'application voulue. Ensuite, il faut envisager la question de la rapidité minimum requise dans les calculs. Puis évaluer les coûts de développement, en prenant en compte les rapports performances/prix des DSP, les langages de programmation disponibles, etc.

Par exemple, pour une application multimédia et plus particulièrement audio. Il faut un DSP qui aura une grande précision mais sans grande rapidité, la plupart des CNA audio ayant une résolution de 24 bits et travaillant à 192 kHz (en sortie bien entendu). Dans ce cas, un DSP 16 bits ultrarapide, à virgule flottante, sera un des pires choix faisable (le pire étant un DSP aux mêmes caractéristiques mais lent...). Il faudra donc un DSP pouvant traiter des données sur 24 bits, autrement dit un DSP 32 bits. La virgule flottante est sans intérêt et nuit aux performances.

Il manque encore la rapidité du DSP. Pour la déterminer, il faut connaître le type de calcul qu'il faudra exécuter, évaluer ainsi le nombre d'opérations à faire et ensuite rapporter le résultat au fait qu'il faut "rafraîchir" le CNA à 192 kHz. Ainsi on obtient la vitesse minimum du DSP à utiliser.

En revanche, de nombreux DSP sont spécialement conçus et optimisés pour des applications audiovisuelles. C'est aussi un paramètre à prendre en compte : les optimisations spéciales mises au point par les fabricants pouvant accélérer le développement d'une application et l'application elle-même.

LA PROGRAMMATION D'UN DSP

Pour programmer un DSP, il faut au grand minimum deux outils : un logiciel générant les données à placer dans la mémoire programme et un programmateur. Le programmateur ne sera pas détaillé ici car spécifique au constructeur du DSP. En revanche, la suite de développement va davantage nous intéresser. Tout d'abord, cette suite est généralement spécifiée pour un langage précis comme le C ou l'assembleur. Dans les deux cas, il s'agit d'un langage impératif, comme le PHP ou l'ASP, dont la particularité est de ne comporter que des opcodes (operation codes) qui sont des instructions élémentaires exécutables par un microprocesseur. On en trouve quatre principales : l'assignation (lecture d'une donnée, calcul et stockage du résultat), le branchement conditionnel (terme transparent comme les suivants), le branchement inconditionnel et le bouclage.

EN ASSEMBLEUR

Le langage assembleur, appelé plus communément assembleur et abrégé ASM, peut être rapproché du langage machine. Pour un programmeur, c'est la seule façon de créer un programme qui ne sera finalement presque pas modifié lors de l'assemblage, c'est-à-dire lors du processus qui consiste à transformer les instructions sous forme de mots (ou abrégés en anglais) en codes machine à exécuter, en opposition avec l'opération de désassemblage.

Finalement, avec ce langage, il sera plus compliqué d'écrire un programme dans lequel on exécute de nombreux calculs mais il est évident que l'on garde une totale maîtrise de ce que fera le DSP par la suite, dans quel ordre et surtout en combien de cycles.

EN C

Le langage C (qu'il ne faut confondre ni avec C++ ni avec C# qui sont tous deux des langages à objets) est très utilisé pour sa portabilité, sa simplicité, sa performance et sa disponibilité sur de nombreuses plates-formes (résultat de plus de 30 années d'existence). En revanche, il est très souple pour un programmeur non rigoureux qui pourra écrire des programmes impossibles à porter. Il permet aussi de manipuler des pointeurs mémoire qui sont aussi source de bogues.

À la différence de l'assembleur, il faut compiler puis assembler le C dans de nombreux cas. La compilation est un processus qui analyse le code (le lexique, la syntaxe, la conformité aux normes et la structure) puis génère un code en assembleur ou proche de l'assembleur en fonction du compilateur. On procède ensuite à l'assemblage.

COMPARAISON RAPIDE ENTRE ASSEMBLEUR ET C

Comme déjà dit, l'assembleur permet de garder un contrôle presque parfait du code qui sera mis dans le DSP, contrairement au C où ce code dépend du compilateur. C'est pourquoi les constructeurs mettent à disposition des outils de développement intégrant un compilateur de plus en plus orienté sur l'optimisation du code pour améliorer le temps d'exécution.

Mais du code C est environ 30 % plus volumineux que l'assembleur, il y a donc un choix à effectuer.

Il faut aussi admettre que le C présente un avantage assez important pour l'utilisation de variables de taille supérieure à la mémoire (64 bits par exemple). Dans ce cas, le programmeur n'a pas besoin d'utiliser plusieurs variables qu'il faut réunir, comme en assembleur. C'est le compilateur qui s'en chargera.

Un autre avantage qu'il ne faudrait en aucun cas oublier, c'est la portabilité du code. Un code C bien organisé est assez facilement portable d'un processeur à un autre (il suffira de modifier par exemple la partie configurant les registres de configuration du processeur ou d'utilisation de certains périphériques comme l'ADC) alors que l'assembleur risque de poser d'énormes difficultés voire même d'être impossible à porter.

Une autre chose qui va jouer un rôle très important est une sorte de précalcul. En effet, si certaines variables ne sont pas modifiées explicitement dans le code (par exemple, si elles sont modifiées dans une interruption), le compilateur pourrait précalculer certains résultats pour optimiser le code. Par exemple, de nombreuses multiplications classiques en C, avec toujours les mêmes valeurs seront très rapides, même plus qu'avec l'unité MAC. On utilise alors des variables "volatiles", indiquant au compilateur de ne pas rendre constante une opération qui ne l'est pas.

Le C est aussi un beau piège, car les calculs ne passent pas par les unités spécialisées du DSP. Il faut veiller à utiliser des instructions particulières pour chaque addition, multiplication, décalage, etc.

En conclusion, le C est utilisé pour les applications qui n'ont pas trop besoin de rapidité et l'assembleur pour les situations où la vitesse d'exécution doit être parfaitement sous contrôle, mais on peut créer un projet constitué de sources assembleur et C afin de mieux contrôler les opérations critiques tout en gardant une certaine portabilité.

APPLICATIONS POSSIBLES

Voici une liste non exhaustive des appareils utilisant un DSP, ainsi que quelques applications :

DOMESTIQUES

- De nombreuses cartes son pour ordinateur ;
- Les téléphones portables ;
- Les baladeurs (audio et/ou vidéo) ;
- Certains lecteurs DVD, décodeurs TNT ;
- Certains amplis audio ;
- Certains modems ADSL2+.

INDUSTRIELLES

- Les transmissions radio ;
- Les filtres numériques (passe-bande, passe bas, etc.) ;
- Les consoles audionumériques professionnelles ;
- Les cartes accélératrices de calculs pour ordinateur ;
- Les oscilloscopes numériques ;
- Les analyseurs de spectre ;
- Certains générateurs de signaux (GBF...).

SE PASSER D'UN DSP ?

FPGA, PLD (SPLD, CPLD, EPLD), PAL, PLA...

Certaines applications utilisant des DSP généralistes sont souvent ralenties par ce dernier. L'utilisation d'un circuit logique programmable est alors recommandée lorsque les calculs réalisés ne sont pas trop complexes (pour un filtre par exemple). Ces circuits sont couramment appelés :

- **PLD** : Programmable Logic Device (circuit logique programmable) ;
- **EPLD** : Electricaly Erasable Programmable Logic Device (circuit logique programmable et effaçable électriquement) ;
- **CPLD** : Complex Programmable Logic Device (circuit programmable complexe) ;
- **PAL** : Programmable Array Logic (réseau logique programmable) ;
- **PLA** : Programmable Logic Array (réseau logique programmable) ;
- **FPGA** : Field-Programmable Gate Array (le plus connu, réseau de portes programmables in-situ).

Tous ces composants sont similaires dans leur principe mais différents par la nature de leurs constituants (RAM, ROM, ou Flash pour la mémoire par exemple).

Certains d'entre eux possèdent même un MAC spécialement implémenté pour le traitement numérique du signal.

Leur fonctionnement est facilement imaginable en considérant par exemple le CPLD : il s'agit d'un réseau de portes ET et OU. Le CPLD étant "complexe", il possède aussi une matrice d'interconnexion.

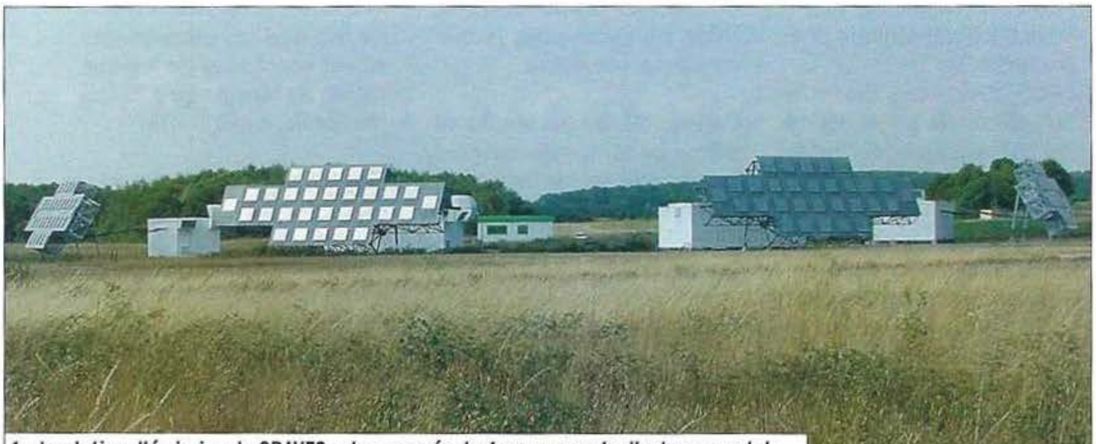
Du moins, pour une utilisation assez peu poussée, ces composants sont assez simples à mettre en œuvre. Si on va plus loin (ce qui est souvent le cas en milieu industriel par exemple), il est très difficile de faire synthèse et routage (même avec des logiciels spécialisés). Le fait que ces composants soient constitués de logique câblée les rend jusqu'à 75 fois plus rapides qu'un DSP.

Les circuits logiques programmables sont aussi en constante évolution et supportent maintenant les calculs à virgule flottante et la reprogrammation in-situ.

Il ne faut pourtant pas voir là un concurrent au DSP. Ces circuits ne sont pas aussi adaptatifs qu'un DSP et nécessitent un temps de développement assez important. Le coût unitaire de ces composants les rend aussi inexploitables sur des produits. Par contre ils permettent de concevoir des ASIC qui peuvent être implémentés pour des productions en série. ◆

Radar VHF et émission d'amateur

Par Denis AUQUEBON, F6CRP



1 - La station d'émission de GRAVES est composée de 4 groupements d'antennes patch.



2 - Vue aérienne de la station de réception.

Fin 2005, la presse scientifique et la presse spécialisée dans le domaine de la défense titraient : "GRAVES est opérationnel". Suivait une description sommaire de ce nouveau radar situé en Bourgogne ainsi qu'un aperçu des premiers résultats très encourageants obtenus lors des campagnes de validation.

Quel rapport peut-il y avoir entre un radar, manifestement destiné aux militaires et à la Défense Nationale, et les radioamateurs ? C'est ce que nous allons examiner au fil de cet article...

Généralement les auteurs d'articles essayent de trouver un titre qui soit suffisamment évocateur pour que le lecteur comprenne immédiatement de quel sujet il va être traité et raisonnablement accrocheur pour susciter l'intérêt. Je ne suis pas certain d'y être parvenu et pourtant le sujet est vraiment passionnant et nous ouvre un terrain d'étude abondant.

LE RADAR GRAVES

GRAVES est l'acronyme de Grand Réseau Adapté à VEille Spatiale. Il s'agit d'un radar conçu et développé par l'ONERA[1] visant à assurer la détection de satellites orbitant au-dessus du territoire national, dans une tranche d'altitude comprise en 400 et 1 000 km. Les résultats des mesures sont utilisés en outre pour élaborer un catalogue des objets détectés accompagné d'une description précise de leurs orbites. Si les Américains et les Russes disposent de tels outils, rien d'équivalent n'existait jusqu'alors en Europe. D'après les premiers résultats fournis par le radar, il semble que ce denier ne soit pas superflu puisqu'un certain nombre d'objets, non répertoriés par le NORAD[2] et ce manifestement d'une manière volontaire, ont été détectés lors de leur survol de la France.

Il s'agit d'un radar à émission continue, sur 143,050 MHz, il est dit "bi-statique" puisque le lieu d'émission est éloigné du lieu de réception (contrainte liée à la permanence de l'émission). Les émetteurs sont situés à Broyes-les-Pesnes tandis que les récepteurs sont

[1] Office National d'Etudes et Recherches Aérospatiales
[2] North American Aerospace Defense Command



3 - Vue partielle des antennes de réception.

positionnés sur le célèbre plateau d'Albion, précisément à Revest-du-Bion. Les passionnés d'imagerie pourront observer les sites avec les outils du web en se positionnant aux coordonnées suivantes :
Récepteurs : 44,0706 N - 5,5347 E (JN24SB)
Émetteurs : 47,3477 N - 5,5136 E (JN27SI)

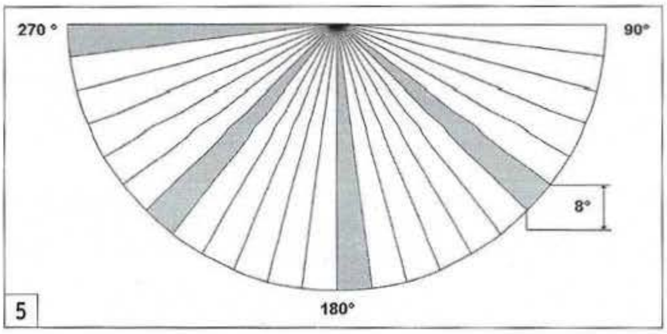
Le principe de mesure fait appel, entre autres, à l'effet Doppler. Le signal sur 143,050 MHz balaye, grâce à un jeu d'antennes et d'émetteurs, un gisement de 180° entre l'est et l'ouest en passant par le sud. Ce balayage est obtenu par quatre panneaux d'antennes patch, chacune couvrant un secteur de 45°. Ces 45° sont balayés en approximativement 20 secondes par un faisceau de 8° d'ouverture en azimut et 20° d'ouverture en élévation. Il y a donc quatre zones éclairées en permanence (**figure 5**).



4 - Détail d'un des groupements d'antennes de réception.

Tout mobile traversant une zone couverte renverra une partie de l'énergie émise, la mesure du Doppler permettra de tirer des informations de vitesse de défilement et corrélativement d'altitude tandis qu'un phasage des antennes de réception et du calcul temps réel permettront d'obtenir des informations de trajectoire.

La réception est élaborée à partir d'un réseau de 100 antennes, chacune alimentant un récepteur indépendant. Chaque signal est numérisé pour être ensuite traité. Un système de phasage/déphasage des signaux permet d'obtenir virtuellement un lobe de réception très étroit. Entre l'étude, le prototypage, l'élaboration d'un démonstrateur et l'industrialisation, treize années se sont écoulées. Dans le peu de documentation que l'on peut se procurer sur ce projet, il apparaît que de nombreux choix technologiques ont été effectués en fonction de la disponibilité sur le marché d'éléments existants à coût réduit.



5

GRAVES ET LES RADIOAMATEURS, QUELQUES EXPÉRIMENTATIONS

Avec ce radar, nous disposons, sur une fréquence très proche du 144 MHz, d'une balise extrêmement puissante. La réduction des performances des installations sur 2 m, liée à la différence de fréquence, qu'il s'agisse des récepteurs, préamplificateurs et antennes est dérisoire. Par ailleurs, bien que la fréquence de ce radar ne soit pas dans les bandes amateur, la couverture des appareils depuis quelques années permet de larges débordements, l'écoute du 143,050 MHz ne devrait pas être problématique.

Avant de passer en revue les quelques expériences que nous pouvons mener, il convient de s'intéresser aux outils, disponibles gratuitement sur le web, qui nous seront indispensables.

Nous avons besoin d'un analyseur de spectre BF doté d'une fonction spectrogramme. De nombreux amateurs ont travaillé le sujet et nous n'avons que l'embarras du choix. Par ailleurs, un logiciel de prévision de passage de satellites (naturels ou artificiels) complétera l'équipement logiciel. Notons qu'il convient, pour faire fonctionner ces programmes, de disposer d'un ordinateur muni d'une carte son et d'une interface BF. À titre indicatif vous pourrez télécharger aux adresses suivantes les plus connus :

- **Spectrum Lab de DL4YHF** : http://freenet-homepage.de/dl4yhf/spectra1.html
C'est certainement le plus complet, le plus versatile.
- **Spectran de I2PHD** : http://www.weaksignals.com/
Un pionnier, l'auteur est également le père de Winrad. Bien que cette fonction ne nous soit guère utile dans cette application, Spectran est doté d'un système de filtrage très efficace et d'utilisation intuitive. Par ailleurs, Spectran, tout en effectuant l'analyse graphique, peut enregistrer au format WAV.
- **Orbitron de Sebastian Stoff** : http://www.stoff.pl/
Outil simple et efficace.
- **Sat Explorer de F6DQM** : http://rivat.chez-alice.fr/logiciel.htm
Un produit français, complet et agréable d'utilisation.

ESTIMATION DE L'ACTIVITÉ MÉTÉORITIQUE

Cette puissante émission, balayant une large zone de ciel nous permet d'évaluer à tout instant l'activité météoritique. Ceux qui trafiquent en meteor scatter le savent, les rentrées atmosphériques sont nombreuses. Calez la fréquence sur 143,050 MHz, connectez l'interface à votre récepteur et votre ordinateur, lancez le programme d'analyse. Vous allez être surpris du nombre de réflexions que vous allez comptabiliser.

Sur la **figure 6**, vous pouvez observer une capture d'écran réalisée pendant le passage des Perséides le 13/08/2007. Notez la longueur de la réflexion qui a duré plus d'une minute. Avec la procédure adaptée et un opérateur efficace, en MS, sur une telle durée, on peut faire plusieurs QSO en phonie. La réflexion qui s'est produite à 00h45 est beaucoup plus courte mais est très facilement exploitable en FSK441ou CW rapide dans une moindre mesure. Les traits horizontaux sont des réflexions courtes marquées d'un effet Doppler important.

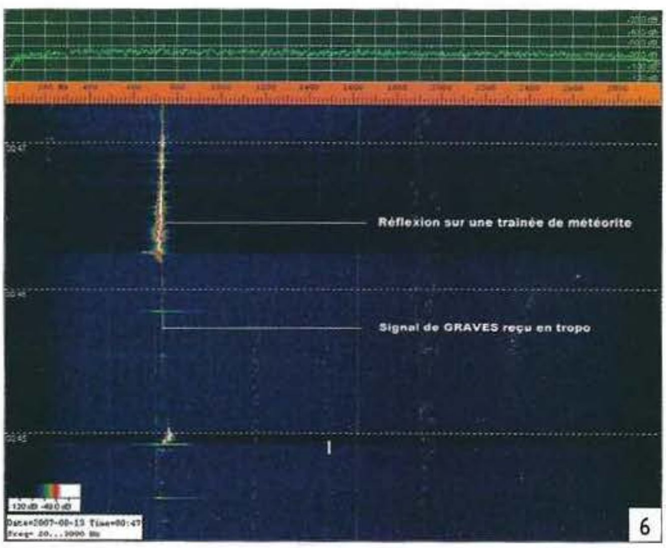
DÉTECTION DE SATELLITES

C'est ici que nous allons avoir besoin d'un logiciel de prévision de passage. Nous savons depuis que nous nous intéressons à la radioélectricité que si l'émetteur et le récepteur sont en mouvement l'un par rapport à l'autre, il apparaît un décalage de fréquence. Si l'émetteur et le récepteur se rapprochent, la fréquence tend à augmenter, inversement, s'ils s'éloignent, la fréquence tend à diminuer. Cet effet a été mis en évidence par Christian Doppler en 1842 et Hyppolite Fizeau en 1848. Il est fréquemment fait appel à lui pour tout ce qui touche aux mesures de vitesse comme vous avez peut-être déjà eu l'occasion de l'expérimenter... sur la route.

Concernant les objets en orbite autour de la Terre, l'effet Doppler s'applique et c'est même grâce à lui que nous allons pouvoir identifier avec certitude un satellite. Pour commencer et ainsi mettre toutes les chances de notre côté, nous allons écouter un objet volumineux, ISS en l'occurrence, qui va provoquer un écho facilement écoutable avec une installation standard. L'installation standard sur 2 m correspondant à une antenne en polarisation horizontale, d'au moins 3 m de long et d'un récepteur pourvu de la détection SSB, le tout relié par une longueur de câble de qualité raisonnable.

La procédure est simple, il faut choisir un passage d'ISS qui soit éclairé par le radar comme l'indique la **figure 7**, pointer l'antenne dans la direction du satellite (le pointage n'est pas très critique) et être vigilant.

Vous allez détecter le passage de la station orbitale par l'effet Doppler très notable que vous allez entendre d'une part et visualiser d'autre part.



6

La **figure 8** témoigne d'une réception d'un écho d'ISS le 13/08/2007 à 22h42 TU. Comme GRAVES est un radar à balayage, la station orbitale ne sera pas éclairée tout au long de son passage, spécificité que vous pouvez observer sur le spectrogramme.

Une fois que vous maîtriserez cette procédure, vous pourrez vous consacrer à la détection d'objets en orbite plus petits ayant une Surface Equivalente Radar (SER) moins importante.

RÉFLEXION DES SIGNAUX DE GRAVES PAR LA LUNE - (EME)

Nous ne disposons pas d'information sur la puissance et le gain des antennes de l'installation d'émission. On peut toutefois imaginer que la PAR résultante ne doit pas être négligeable. Il doit donc être possible, quand GRAVES illumine la Lune, d'écouter ses échos. De surcroît les échos doivent être facilement identifiables car, comme déjà évoqué, GRAVES balaye le ciel par secteur. On doit donc recevoir des signaux non pas continus mais intermittents.

Pour commencer, il faut trouver, grâce à un programme de prédiction, la position de la Lune (voir **figure 9**).

Pour que l'expérience fournisse des résultats positifs, il faut que la Lune soit éclairée par le radar, que l'angle d'incidence de l'écho soit plus ou moins compatible avec ceux de vos lobes de réception, en d'autres termes que la Lune ne soit pas trop haute sur l'horizon, et que le Soleil ne masque pas, par son bruit, le signal. Il va sans dire que ceux qui disposent de la capacité de régler en site leurs antennes auront des temps de poursuite et des signaux très largement supérieurs. D'après mon expérience, on reçoit encore correctement des échos, sans élévation, quand la Lune est à 20° au-dessus de l'horizon avec une antenne de 5 m de long (9 él. DK7ZB).

Si vous recevez le radar en propagation troposphérique, ce qui doit être possible pour une grande partie du territoire, vous constaterez que les échos sont soit au-dessus de la fréquence, soit au-dessous, ceci en fonction des mouvements mutuels de la Terre et de la Lune. Par ailleurs, vous constaterez que le signal reçu est bien intermittent, comme l'indique la **figure 10**.

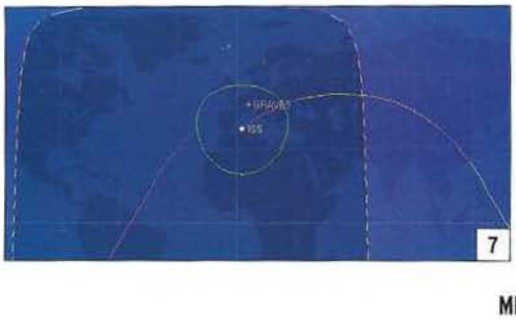
Bien que ce ne soit pas de prime abord extrêmement spectaculaire, il faut bien se représenter que le signal a parcouru une distance comprise entre 800 000 km. C'est un beau DX si le critère d'appréciation est la distance.

EN CONCLUSION

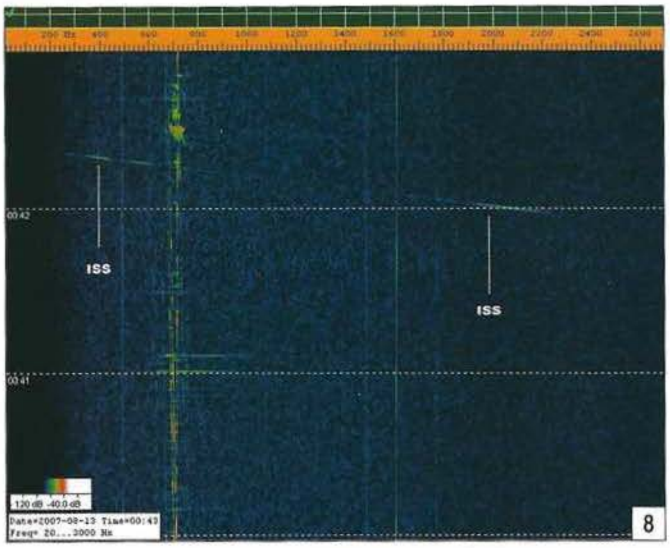
Grâce à cet émetteur puissant situé dans une gamme de fréquence proche du 144 MHz, nous pouvons, et ce de manière permanente et continue, nous livrer à quelques expérimentations intéressantes. Il y a certainement d'autres applications que celles décrites ci-dessus à mener et assurément tout aussi passionnantes. Certains pourront aussi recevoir pour la première fois des signaux réfléchis par la Lune ce qui représentait, il y a encore quelques années, un véritable challenge technique nécessitant la mise en œuvre de moyens importants.

Nous ne disposons pas malheureusement d'informations sur la puissance du ou des émetteurs ainsi que du gain des antennes. Bien que la vraie richesse de GRAVES se situe bien plus probablement dans son logiciel que dans son matériel, ces données, ne sont pas, à notre connaissance, publiées.

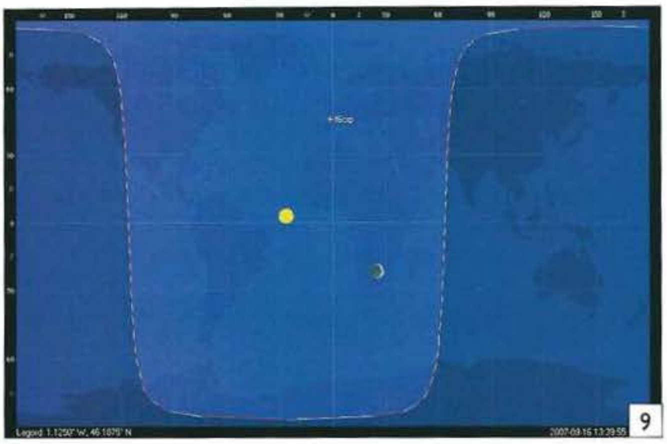
Il n'en demeure pas moins qu'il est plaisant pour l'esprit d'utiliser à des fins "amateur", un dispositif conçu et exploité pour la Défense Nationale. Bonnes expérimentations !

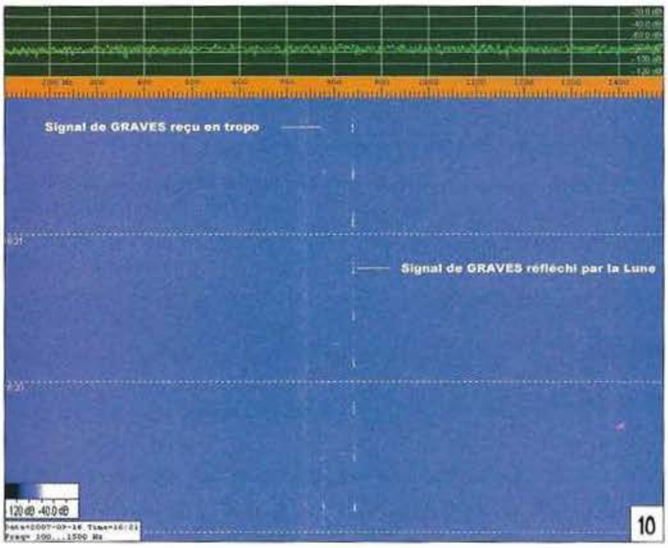


7



8


9



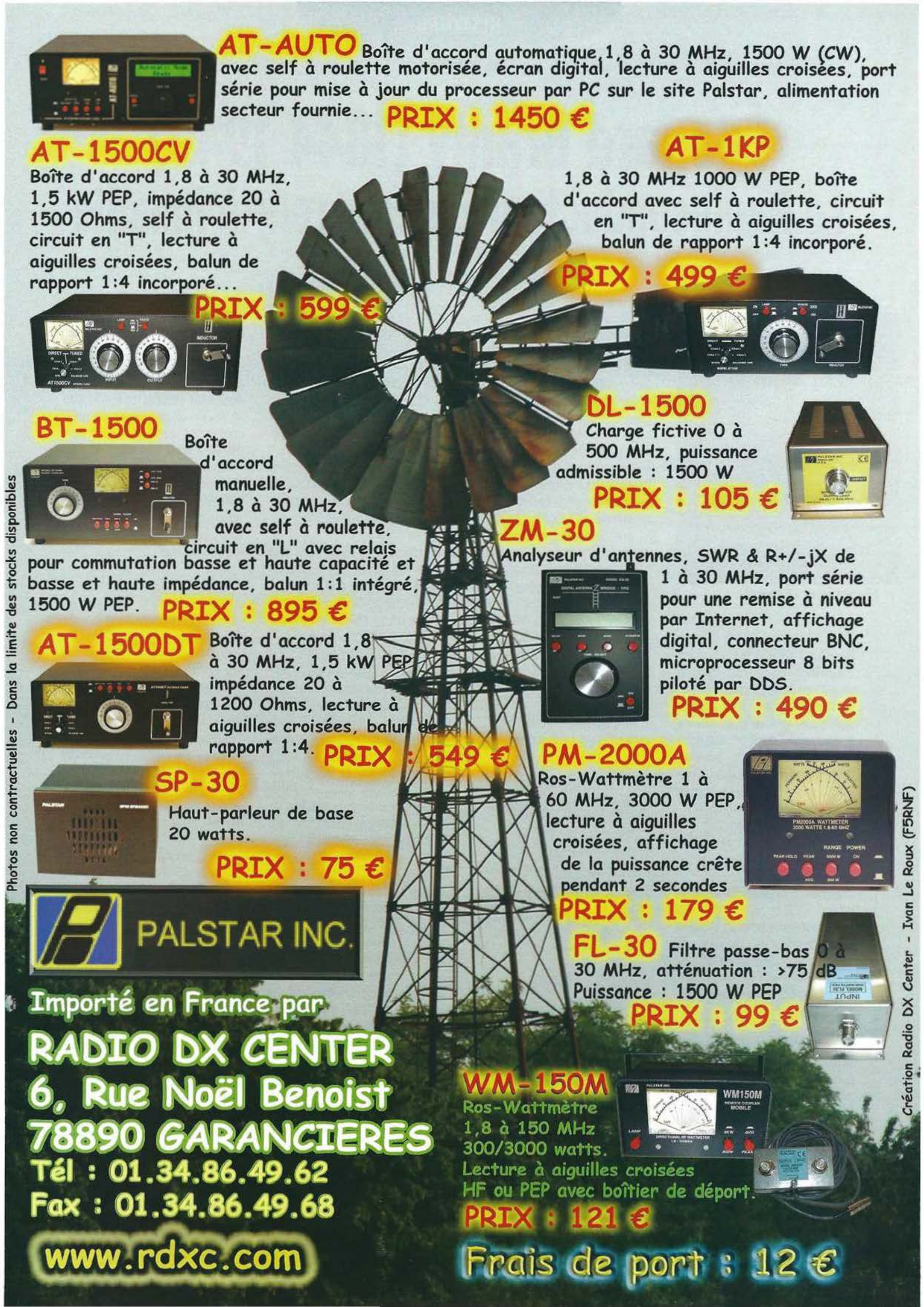
10

BIBLIOGRAPHIE

- **Site de l'ONERA** http://www.onera.fr/vo-programme/2005-07.php
- **Federation of American Scientists** - The GRAVES sourcebook http://www.fas.org/spp/military/program/track/graves.pdf

NB : les captures d'écran utilisées pour cet article proviennent, pour ce qui concerne les spectrogrammes, de Spectrum Lab et pour les prévisions de passages de satellites d'Orbitron.

Les photos de l'installation GRAVES publiées dans cet article l'ont été avec l'autorisation des différents acteurs du projet, à savoir l'ONERA et la DGA. Qu'ils en soient ici vivement remerciés. ◆


AT-AUTO Boîte d'accord automatique, 1,8 à 30 MHz, 1500 W (CW), avec self à roulette motorisée, écran digital, lecture à aiguilles croisées, port série pour mise à jour du processeur par PC sur le site Palstar, alimentation secteur fournie... PRIX : 1450 €
AT-1500CV
Boîte d'accord 1,8 à 30 MHz, 1,5 kW PEP, impédance 20 à 1500 Ohms, self à roulette, circuit en "T", lecture à aiguilles croisées, balun de rapport 1:4 incorporé...
PRIX : 599 €
AT-1KP
1,8 à 30 MHz 1000 W PEP, boîte d'accord avec self à roulette, circuit en "T", lecture à aiguilles croisées, balun de rapport 1:4 incorporé.
PRIX : 499 €
DL-1500
Charge fictive 0 à 500 MHz, puissance admissible : 1500 W
PRIX : 105 €
BT-1500
Boîte d'accord manuelle, 1,8 à 30 MHz, avec self à roulette, circuit en "L" avec relais pour commutation basse et haute capacité et basse et haute impédance, balun 1:1 intégré, 1500 W PEP.
PRIX : 895 €
ZM-30
Analyseur d'antennes, SWR & R+/-jX de 1 à 30 MHz, port série pour une remise à niveau par Internet, affichage digital, connecteur BNC, microprocesseur 8 bits piloté par DDS.
PRIX : 490 €
AT-1500DT
Boîte d'accord 1,8 à 30 MHz, 1,5 kW PEP impédance 20 à 1200 Ohms, lecture à aiguilles croisées, balun de rapport 1:4.
PRIX : 549 €
PM-2000A
Ros-Wattmètre 1 à 60 MHz, 3000 W PEP, lecture à aiguilles croisées, affichage de la puissance crête pendant 2 secondes
PRIX : 179 €
SP-30
Haut-parleur de base 20 watts.
PRIX : 75 €
PALSTAR INC.
FL-30 Filtre passe-bas 0 à 30 MHz, atténuation : >75 dB
Puissance : 1500 W PEP
PRIX : 99 €
Importé en France par
RADIO DX CENTER
6, Rue Noël Benoist
78890 GARANCIERES
Tél : 01.34.86.49.62
Fax : 01.34.86.49.68
www.rdxc.com
WM-150M
Ros-Wattmètre
1,8 à 150 MHz
300/3000 watts.
Lecture à aiguilles croisées
HF ou PEP avec boîtier de déport.
PRIX : 121 €
Frais de port : 12 €
Photos non contractuelles - Dans la limite des stocks disponibles
Création Radio DX Center - Ivan Le Roux (F5RNF)

Édouard Branly (1844-1940)
Le Radioconducteur ou cohéreur à limaille

par Jean-Serge BERNAULT



1 - Édouard Branly (1844-1940).

Le 23 octobre 1844, la France est sous le règne du roi Louis-Philippe lorsque, dans la ville d'Amiens, Édouard Eugène Désiré Branly voit le jour. Son père, qui se prénomme également Édouard, est professeur de lettres au collège de la ville. Sa mère Elisa Gillion est sans profession. Le couple aura trois enfants, deux garçons, Édouard et Edgar et une petite fille Elise qui décédera en bas âge.

Quelques mois après la naissance d'Édouard, la famille quitte Amiens pour la ville de Saint Quentin où le père est nommé professeur de lettres au lycée impérial. Édouard passera toute son enfance à Saint Quentin.

Les Branly font partie de la bourgeoisie catholique de la ville. Édouard fréquente d'abord le collège puis le lycée de Saint Quentin. En 1861, il passe avec succès les épreuves du baccalauréat et, l'année suivante, il entre au lycée impérial Napoléon (futur lycée Henri IV) à Paris. Le jeune élève se révèle brillant dans le domaine des mathématiques et de la physique.

En 1865, il est admis à l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm dont le sous-directeur n'est autre que Louis Pasteur. Ses professeurs le qualifient d'élève très intelligent, studieux, travailleur mais d'une grande froideur. En 1868, il sort brillamment premier de sa promotion, titulaire d'une licence en physique et d'une licence en mathématiques. Dès sa sortie de l'Ecole Normale Supérieure, Édouard est nommé professeur de physique au lycée impérial de Bourges. Il ne reste que quelques mois à ce poste avant d'être nommé chef du laboratoire de physique à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes rattachée à la Sorbonne.

Entre 1870 et 71, la France traverse une épreuve difficile. En 1870, la guerre éclate

"M. Marconi envoie à M. Branly ses respectueux compliments par le télégraphe sans fil à travers la Manche. Ce beau résultat étant dû en partie aux remarquables travaux de M. Branly."

Guglielmo Marconi, Mars 1899

et Paris est assiégée par les armées prussiennes. Branly est incorporé au fort de Romainville avec le grade de sous-lieutenant du génie. Le siège de la capitale se termine en janvier 1871, mais quelques mois plus tard, éclate la révolution de la Commune de Paris qui s'achèvera par une sanglante répression. Après cette période tourmentée, Branly décide de s'orienter vers un domaine particulier de la physique, l'électricité. En mars 1873, il soutient sa thèse de doctorat es-sciences physiques qui porte sur "l'étude des phénomènes électrostatiques dans les piles". Son travail est salué par la communauté scientifique. Il est nommé directeur adjoint du laboratoire de physique de la Sorbonne alors qu'il approche de la trentaine.

En 1875, Branly prend une décision importante pour la suite de sa carrière. Il décide de quitter la Sorbonne pour entrer un peu plus tard à l'Université Catholique de la ville de Paris[1] rue d'Assas en tant que professeur titulaire en physique. Sa décision est motivée entre autres par ses profondes convictions catholiques et la promesse qu'il disposera de son propre laboratoire, mais également par le fait qu'il ne souhaitait pas épouser la fille de son maître et directeur de thèse, pratique qui était apparemment courante à l'époque. Il restera 65 ans à l'institut catholique en qualité d'enseignant et chercheur. En réalité, en guise de laboratoire digne de ce nom, Branly devra se contenter d'un modeste dortoir qu'il aménagera au fil des ans. C'est là qu'il effectuera la majorité de ses travaux. Ce n'est qu'en 1932, qu'il pourra enfin bénéficier d'un véritable laboratoire.

En 1877, il prend une décision qui peut surprendre en décidant de se lancer dans des études médicales. Son choix est motivé par le fait qu'il veut "ajouter une nouvelle corde à son arc", mais il faut souligner que son traitement à Université Catholique lui permet difficilement de vivre à Paris. Il pense alors que l'ouverture d'un cabinet médical lui assurerait des revenus complémentaires. Travailleur acharné, il devient à nouveau étudiant et partage son temps entre les études de médecine le matin et ses cours de physique l'après-midi. Le 29 juin 1882, il soutient sa thèse de médecine sur "le dosage de l'hémoglobine dans le sang par les procédés optiques" et à son doctorat en sciences ajoute celui de docteur en médecine.

Le 10 juillet 1882 est une étape importante dans la vie privée d'Édouard Branly. Il est âgé de 38 ans lorsqu'il épouse Marie Lagarde, fille d'un négociant de Verdun. Ce mariage va le libérer des soucis matériels car la dot de la jeune mariée apporte un revenu supplémentaire au foyer dispensant ainsi le physicien d'ouvrir un cabinet de médecine. Le couple aura trois enfants, Jeanne qui écrira une biographie de son père[2], Etienne et Elisabeth.

Après son mariage, Édouard Branly reprend les recherches qu'il avait laissées de côté durant le temps de ses études médicales. On se souvient qu'une dizaine d'années plus tôt, il avait consacré son sujet de thèse de doctorat à "l'étude des phénomènes électrostatiques dans les piles", il choisit de continuer dans cette voie. Il oriente ses recherches vers l'étude des causes de déperdition de charge électrique

1 - L'Université Catholique de la ville de Paris deviendra l'Institut Catholique de Paris suite à la loi du 18 mars 1880 supprimant le titre d'université aux établissements d'enseignement supérieur libre.

2 - "Mon père Édouard Branly" par Jeanne Terrat-Branly.

d'objets électrisés lorsqu'ils sont soumis à un rayonnement électromagnétique.

Les centaines d'expériences qu'il réalise avec de nombreux métaux l'amènent petit à petit à s'écarter de l'objectif initial et il s'oriente alors vers l'étude des effets d'un rayonnement sur la circulation du courant électrique dans un corps conducteur. Il fait des essais avec différents métaux déposés en couche fine sur des plaques de verre ou d'ébonite puis, en 1890, il réalise un tube de verre de quelques millimètres de diamètre qu'il remplit de limaille de fer. La limaille est légèrement comprimée par deux disques métalliques qui sont reliés à un circuit électrique constitué d'une pile Daniell (1) et d'un galvanomètre (voir **figure 3** et reconstitution du matériel **figure 4**).

Lorsqu'il raccorde son tube de limaille au circuit, un courant très faible passe dans le galvanomètre. Le tube se comporte comme une résistance de valeur très élevée. À l'aide d'une bobine de Ruhmkorff ou d'une machine de Wimshurst (2), il fait jaillir une étincelle près du tube de verre, l'aiguille du galvanomètre dévie immédiatement indiquant la circulation d'un courant plus important dans le circuit. En frappant légèrement sur le tube, l'aiguille de l'appareil de mesure retombe près de zéro. Une nouvelle étincelle et le courant se rétablit dans le circuit... Afin de masquer la lumière émise par l'étincelle, il place un morceau de carton entre celle-ci et le tube et le phénomène se reproduit de la même manière. Ainsi, ce n'est pas la lumière ultraviolette de l'étincelle qui modifie les propriétés de la limaille ! Lorsqu'il éloigne son dispositif générateur d'étincelles du tube à limaille, il constate que l'action diminue quand la distance augmente mais qu'elle est toujours observable à quelques mètres. Avec l'aide de son assistant Gendron, il multiplie les expériences. La machine de Wimshurst est déplacée dans une autre pièce, l'amphithéâtre à une vingtaine de mètres du tube à limaille demeuré dans le laboratoire et l'étincelle générée par la machine est à nouveau détectée.

Édouard Branly vient d'inventer le premier révélateur à bas niveau d'ondes électromagnétiques et il le baptise Radioconducteur. C'est la première fois que l'on voit apparaître le mot radio.

Le 24 novembre 1890, Branly fait état de ses travaux à l'Académie des Sciences de Paris dans un document qu'il intitule "Variations de la conductibilité sous diverses influences électriques". Il faut signaler que quelques années plus tôt, en 1884, ce phénomène de variation de conductibilité d'une poudre métallique avait déjà été mis en évidence par un physicien italien dénommé Thémistocle Calzecchi-Onesti (3). Les conditions de son expérimentation étaient quelque peu différentes. Onesti avait réalisé un circuit constitué d'un tube à limaille, d'une pile et d'un galvanomètre. Il avait constaté qu'une série d'ouvertures et de fermetures du circuit électrique entraînait une diminution de la résistance du tube à limaille. Il ne s'agissait pas d'une action à distance.

En 1890, la communication de Branly, bien que largement relayée par les journaux de l'époque, n'a pas un retentissement immédiat au sein de la communauté scientifique européenne. Il faut attendre 1894 et les expériences menées par le physicien britannique Oliver Lodge (4) pour que la découverte du savant français suscite un réel intérêt dans les milieux scientifiques. En juin 1894, au cours d'une conférence sur les travaux de Hertz donnée à la Royal Institution de Londres, Oliver Lodge reproduit les expériences du savant allemand que nous avons vues l'article précédent. À la place du résonateur peu sensible, il utilise le tube à limaille de Branly qu'il a modifié en y adjoignant un dispositif automatique de décohésion de la limaille. Il obtient alors une portée de 36 mètres. Quelques mois plus tard, à Oxford, il refait l'expérience et atteint une portée de 130 mètres. Pour expliquer le comportement du tube, Lodge émet l'hypothèse que, sous l'action d'un champ électromagnétique, les grains de limaille se déplacent et entrent en cohésion. C'est pourquoi il donne au dispositif le nom de "coherer" qui sera traduit en Français par "cohéreur".

Branly réfutera toujours cette interprétation "mécanique" du phénomène. Dès ses premières expériences, le savant français avait démontré que le processus de chute de résistance se produit de la même manière lorsque la limaille est noyée dans une résine qui empêche tout mouvement des grains. À cette interprétation de Lodge, Branly opposera une explication "électrique" en émettant l'hypothèse d'une modification physique des couches isolantes qui ne convaincra pas, c'est l'explication "mécanique" qui prévaudra et c'est le terme cohéreur qui restera. Certains journaux écriront alors que l'invention du cohéreur est due à Oliver Lodge, il faudra l'intervention de ce dernier pour que la vérité soit rétablie et la paternité du tube à limaille attribuée à Branly.

On parle aujourd'hui de "l'effet cohéreur" ou plus couramment de "l'effet Branly" qui caractérise le passage d'un état résistant à un état conducteur d'une poudre métallique légèrement oxydée. Cette transition peut se produire de deux manières :
- Par l'action d'un champ électromagnétique, on parle alors d'action à distance (Expérience de Branly).
- Par une source électrique continue connectée directement à la poudre. La transition est alors observée lorsque la tension dépasse une valeur critique (Expérience d'Onesti).

Aujourd'hui encore, ce phénomène d'instabilité de conduction n'a pas reçu d'explication satisfaisante.

Au cours des années qui suivent, Édouard Branly continue à travailler sur son invention et s'emploie à la perfectionner sans toutefois entrevoir les applications pratiques qui pourraient en découler. Il s'attache à augmenter la sensibilité de son appareil. Il a l'idée de raccorder un fil électrique sur son générateur d'étincelles augmentant ainsi la portée de l'émission, mais il ne revendiquera jamais l'invention de l'antenne qui sera attribuée quelques années plus tard au Russe Alexandre Stépanovitch Popov (Voir article suivant).

Vers 1896, quatorze ans après avoir obtenu son diplôme de docteur en médecine, Édouard Branly ouvre un cabinet de consultation dans le XVIIIe arrondissement et commence à exercer la médecine quelques jours par semaine. Il porte un intérêt particulier à tout ce qui touche au système nerveux de l'être humain. Dans un document de 1908, il fait une analogie entre la "conductibilité nerveuse" et la conductibilité des radioconducteurs dans laquelle les neurones sont comparés aux grains du tube à limaille. Pour traiter ses malades, il a souvent recours à l'électrothérapie. Il exercera la médecine jusqu'en 1915. En 1899, son frère Edgar qui souffrait depuis plusieurs années de la tuberculose, décède à Cannes et est enterré à Saint-Quentin.



Photo © www.Wikimedia.org

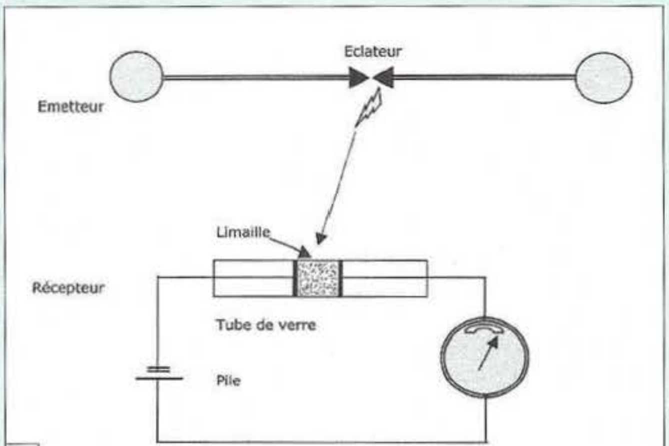
2 - La statue de Édouard Branly dans Jardin du Luxembourg à Paris.

Durant ces années, il met au point de nouveaux radioconducteurs plus sensibles pour aboutir en 1902 au "Trépied à disque". À propos de ces trépieds, il faut ouvrir une petite parenthèse. À cette époque, Branly s'associe à un industriel M. Popp, fondateur de la "Société Française des Télégraphes sans Fil". Le but de cette société est de breveter et exploiter ces nouveaux détecteurs. L'affaire tournera court, car l'industriel sera accusé par le gouvernement d'avoir procédé à des essais de transmission de signaux sans fil sans autorisation. La société est déclarée en faillite en 1904, mettant ainsi fin à la collaboration du savant et de l'industriel.

Revenons à ce nouveau détecteur. Il est constitué d'un petit disque métallique sur lequel sont fixées trois aiguilles dont les pointes sont recouvertes de tellure[3]. Ces trois pointes reposent sur un deuxième disque métallique. Contrairement au tube à limaille, ces trépieds ont la propriété de retrouver leur résistance initiale sans choc. On parle alors de cohéreur auto-décohérent. Bien que plus sensibles que le cohéreur à limaille, ces détecteurs seront moins utilisés par les physiciens travaillant dans le domaine de la TSF.

Parmi les utilisateurs du tube à limaille, on peut citer le Russe Popov, l'Italien Marconi, le Français Eugène Ducretet (5). En novembre 1898, Ducretet parvient à établir une liaison sans fil au cœur de Paris. L'émetteur est installé au 3e étage de la Tour Eiffel. Il est constitué d'une bobine de Ruhmkorff reliée à un éclateur de Hertz. Une des extrémités de l'éclateur est raccordée à l'armature de la tour faisant office de terre, l'autre extrémité est reliée à un fil d'antenne. Le récepteur, installé au Panthéon, articulé autour du radioconducteur de Branly, est lui aussi raccordé à une antenne et une terre. La distance d'environ 4 km entre les deux édifices est franchie sans problème.

Branly collabore aussi avec le général Gustave Ferrié (6). Dès 1904, Ferrié utilise la Tour Eiffel[4] pour réaliser des émissions à grande distance. Des locaux en bois, destinés à abriter les équipements d'émission-réception, sont installés au pied du monument. Les câbles d'antenne, au nombre de quatre puis six, sont attachés au sommet de la tour et arrimés au sol à l'aide de haubans. Quelques années plus tard, en 1908, ces locaux en bois seront remplacés par une construction souterraine. Avec ce dispositif, Ferrié réussit à établir des liaisons entre la capitale et des navires de la flotte situés en rade de Toulon et à Casablanca.



3

À l'approche du nouveau siècle, Branly fait la rencontre de la comtesse Greffulhe, personne influente de la haute société parisienne[5].


4

La comtesse porte un intérêt tout particulier à l'ensemble des travaux du savant. Elle a pour habitude d'ouvrir son château de Bois-Boudran en Seine-et-Marne aux écrivains, artistes, savants, et Branly ainsi que Ducretet auront l'opportunité de réaliser leurs expériences de transmission sans fil devant un public choisi. En juin 1905, la comtesse organise une séance publique au Trocadéro, et c'est l'occasion pour Branly de faire devant plus de 5 000 personnes une démonstration des possibilités offertes par la transmission de signaux sans fil dans le domaine de la télémécanique. Devant un public sidéré, il déclenche à distance différents appareils tels qu'un ventilateur, un électroaimant qui soulève un boulet. Il allume une série d'ampoules électriques. L'événement est salué par l'ensemble de la presse. Quinze ans après sa communication à l'Académie des Sciences, Branly accède enfin à la notoriété. Jusqu'à sa mort en 1940, il entretiendra des relations épistolaires avec la comtesse Greffulhe.

À l'instar de la Grande-Bretagne et de l'Allemagne, à partir de 1908, la France va commencer à se doter d'un véritable outil industriel dans le domaine de la télégraphie sans fil. Sous l'impulsion de Gustave Ferrié, la Compagnie Générale de Radiotélégraphie (CGR) est fondée en 1909. Elle est issue du regroupement de 3 petits ateliers (Carpentier, Gaiffe et Rochefort). Son premier président est le professeur Arsène d'Arsonval (7), physicien et ami d'Édouard Branly. La CGR équipera de nombreux navires français et des stations fixes dans l'est de la France. En 1910, Emile Girardeau (8) fonde la Société Française Radioélectrique (SFR). Sous la direction technique de Joseph Bethenod (9), la SFR va jouer un rôle important durant la première guerre mondiale, produisant et installant nombre de stations fixes et mobiles pour l'armée de terre et la marine.

Au printemps de l'année 1912, Édouard Branly reçoit la visite de Guglielmo Marconi. Ce dernier vient de créer à Paris une filiale de sa compagnie anglaise et souhaite s'attacher les services du savant français en tant que conseiller technique. Malgré l'insistance de Marconi et les appointements élevés proposés, Branly refuse l'offre. Il est homme de laboratoire et entend le rester. Seule la recherche présente un intérêt à ses yeux. Ce refus n'altérera pas les relations entre les deux hommes qui, bien que différents, continueront de s'apprécier mutuellement.

3 - Découvert en 1783 par Franz Muller Von Richstein (Roumanie), le tellure est un métalloïde argenté cassant.

4 - La Tour Eiffel a été construite en 1889 à l'occasion de l'exposition universelle suite à un concours organisé par le ministère du commerce et de l'industrie. Le projet de Gustave Eiffel a été retenu parmi 700 autres. Le monument aurait dû être détruit en 1909 à l'expiration de la concession, mais il sera sauvé par sa reconversion dans le domaine de la télégraphie sans fil militaire.

5 - C'est la comtesse Greffulhe qui est l'inspiratrice probable de Marcel Proust pour son personnage de Madame de Guermantes.

Dans le courant de l'année 1915, Édouard Branly est alors âgé de 71 ans lorsqu'il décide d'arrêter l'exercice de la médecine et de se consacrer essentiellement à l'enseignement et à la recherche.

Le 25 avril 1927, il assiste à une séance de l'Académie des Sciences de Bruxelles lorsque son épouse Marie décède à l'âge de 71 ans. Édouard Branly âgé de 83 ans, ne pouvant vivre seul déménage chez sa plus jeune fille Elisabeth. En 1931, grâce à une souscription de fonds privés, un nouveau laboratoire est construit à l'intérieur de l'Institut Catholique et un an plus tard, Édouard Branly alors âgé de 87 ans peut quitter l'antique dortoir où il a réalisé la majorité de ses travaux et transporter ses précieux appareils dans ses nouveaux locaux. C'est là, qu'il effectuera ses dernières recherches. Sa dernière communication à l'Académie des Sciences du 23 décembre 1935 portera sur l'amélioration d'un thermomètre au mercure.

Treize ans après le décès de son épouse, le dimanche 24 mars 1940, jour de Pâques, Édouard Branly s'éteint à Paris boulevard Saint-Michel. Le jeudi suivant, son laboratoire est transformé en chapelle ardente. Dès que la nouvelle est annoncée par la voix de la TSF, une foule nombreuse vient se presser aux portes de l'Institut Catholique pour lui rendre un dernier hommage. Le gouvernement français décrète des obsèques nationales qui ont lieu le 30 mars en présence du président de la république Albert Lebrun. Édouard Branly repose au cimetière du Père-Lachaise.

Physicien, enseignant, médecin, Édouard Branly laisse le souvenir d'un savant opiniâtre et désintéressé, travailleur acharné, enseignant remarquable toujours disponible. Sa principale découverte, le radioconducteur, a permis une avancée considérable dans le domaine de la TSF et ouvert la voie des premières émissions de télégraphie à Ducretet, Popov, Marconi.

INDEX DES NOMS

(1) John Frederic Daniell 1790-1845
Physicien et chimiste anglais, inventeur en 1820 d'un hygromètre à condensation dit "à point de rosée", d'un pyromètre en 1830 et de la pile électrique à deux liquides qui porte son nom en 1836.

(2) James Wimshurst 1832-1903
Physicien britannique qui inventa le générateur électrostatique qui porte son nom : La machine de Wimshurst.

(3) Thémistocle Calzecchi-Onesti 1853-1922
Physicien italien, professeur de physique au lycée de Fermo. Il s'est intéressé aux phénomènes liés aux contacts imparfaits. Vers 1884, il a réalisé une série d'expériences sur le comportement des limailles métalliques soumises à des influences électriques directes.

(4) Oliver Lodge 1851-1940
Physicien britannique, professeur de mathématiques et de physique à l'université de Liverpool. Il a travaillé sur les phénomènes de résonance en haute fréquence déposant plusieurs brevets sur le sujet qui plus tard seront achetés par Marconi. Il a également travaillé sur le tube à limaille de Branly. Il lui donnera le nom de cohéreur.

(5) Eugène Ducretet 1844-1915
Industriel et chercheur français. Il crée en 1864 une entreprise de construction d'appareils scientifiques de précision. Avec la collaboration de Branly et Popov, il fabrique le premier dispositif français de télégraphie sans fil.

(6) Gustave Ferrié 1868-1932
Général et homme de sciences français. Il est l'inventeur d'un détecteur électrolytique. Dès 1904, il utilise la tour Eiffel pour réaliser des émissions de radio à longue distance. Durant le conflit de 1914-1918, il met en place le réseau de TSF militaire français. Il coordonne les travaux de mise au point de la première lampe triode française la lampe TM (Télégraphie Militaire). Il met en place le plan dit "Plan Ferrié", découpant la France en onze zones et permettant la réception en tout point du territoire d'un émetteur ondes longues pour le service national et d'un émetteur ondes moyennes pour le service régional. Il est élu membre de l'Académie des Sciences en 1922.

(7) Arsène d'Arsonval 1851-1940
Médecin et physicien français. Il a fait de nombreuses découvertes dans le domaine de l'électricité médicale et de l'action thérapeutique des courants à haute fréquence sur le corps humain (la darsonvalisation). Il a mis au point le premier téléphone adopté par l'administration des PTT. En 1911, il a travaillé avec le général Ferrié dans le domaine de la TSF. Il est le fondateur de l'Ecole Supérieure d'Electricité, il a été membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine.

(8) Émile Girardeau 1882-1970
Ingénieur et industriel français, fondateur en 1910 de la Société Française Radioélectrique (SFR). En 1922, il crée la première station de radio privée française Radiola qui deviendra Radio Paris en 1924.

(9) Joseph Bethenod 1883-1944
Ingénieur français. Il a effectué des travaux sur les transformateurs et les alternateurs. Responsable technique à la création de la SFR.

Parmi les différents prix qu'il a reçus au cours de sa carrière, on peut citer en 1898, le prix Houllevigue de l'Académie des Sciences (Prix biennal remis alternativement par l'Académie des Sciences et l'Académie des Beaux-arts).

En 1900, il se voit décerner le Grand Prix de l'Exposition Universelle et la même année, il reçoit la Croix de Chevalier de la Légion d'Honneur. Il sera fait Officier en 1920, Grand Officier en 1933 puis Grand-Croix en 1938 à l'âge de 94 ans.

En 1903, il partage le prix Osiris avec Pierre Curie, prix destiné à récompenser "la découverte ou l'œuvre la plus remarquable dans les sciences, les lettres, les arts, l'industrie et généralement dans tout ce qui touche à l'intérêt public".

En 1911, il est élu à l'Académie des Sciences, devançant de deux voix Marie Curie qui, si elle avait été élue, aurait été la première femme admise à l'Académie des Sciences.

Par contre Édouard Branly restera un "oublié" du prix Nobel bien que son nom ait été avancé à trois reprises en 1904, 1909 et 1915. Ironie du sort, le prix Nobel de physique de 1909 sera attribué à Marconi et Braun pour leurs travaux dans le domaine de la TSF sans que le nom de Branly soit mentionné.

Aujourd'hui, le musée Édouard Branly, situé dans les locaux de l'Institut Catholique rue d'Assas, regroupe les instruments et appareils de mesure qui ont servi aux expériences du savant.

BIBLIOGRAPHIE

"Mon père Édouard Branly" de Jeanne Terrat Branly. Éditeur Correa Paris. 1946.
"Édouard Branly et la TSF" de Gabriel Pelletier et Jean Quinet. Éditeur Pierre Seghers 1962
"Branly au temps des ondes et des limailles" de Philippe Monod-Broca. Éditeur Belin. 1999.

À suivre... ◇



Les nouvelles de l'espace

par Michel ALAS, F1OK

SILENT KEY, F8ZS

Jean Gruau, F8ZS, Président d'honneur de l'AMSAT France et créateur du Centre spatial guyanais de Kourou s'est éteint au mois de septembre.

TRAFIQUER VIA FO-29



1 - Le satellite FO-29.

FO-29 revient de loin. En début d'année, il fut une victime à répétition de pannes liées à son système d'alimentation électrique, les batteries n'étant plus capables de prendre la charge et de la conserver. Il faut dire que depuis la mise en orbite, elles ont subi des milliers de cycles charge et décharge qui ne sont malheureusement pas parfaitement réversibles. En mai 2007, la station de contrôle japonaise en charge de la gestion du satellite le mit hors circuit et fit différentes tentatives pour retrouver une certaine capacité de stockage pour les batteries. Ses efforts ne furent pas couronnés de succès et, fin août 2007, le satellite fut à nouveau ouvert au trafic amateur, sans batterie cette fois. Comme OSCAR 7, le satellite n'est actif que s'il est illuminé par le Soleil et qu'il a été activé au préalable par une station de contrôle. Dès qu'il entre en zone d'éclipse, le transpondeur s'arrête et n'est pas capable par lui-même de redémarrer quand le Soleil revient. N'ayant plus de batterie en tampon, il est demandé aux radioamateurs désirant l'utiliser de ne pas surcharger le satellite et d'ajuster la puissance d'émission au niveau le plus bas possible, de façon à ce que le signal de retour soit plus faible que le signal de la balise afin de permettre à un nombre maximum de stations de trafiquer en même temps. FO-29, alias JAS-2, fut lancé en août 1996. Il se trouve placé sur une orbite sensiblement circulaire, à 1 300 km d'altitude, qu'il parcourt en 112 minutes. Pour activer son transpondeur analogique, il faut émettre entre 145,900 et 146,000 et écouter sur la bande 70 cm entre 435,800 et 435,900 MHz. La puissance de l'émetteur est de l'ordre de 1 watt. La balise peut être entendue sur 435,795 MHz, sa puissance est de 100 milliwatts.

TOUT SAVOIR SUR LES SATELLITES AMATEURS

Il existe sur le WEB de nombreux sites tenus par des radioamateurs et plus ou moins dédiés au trafic par satellite. Il en est un qui se distingue de la moyenne par une richesse des informations fournies : c'est celui de DK3WN. Il a rassemblé, au fil des années, différentes informations à la fois sur les satellites en activité comme sur ceux qui ne le sont plus. On trouve ainsi un rapide historique, pour chaque satellite, concernant son lancement et ses caractéristiques. Les différents modes de fonctionnement sont détaillés. Des exemples de télémétrie décodée sont également présentés. Vous pouvez même ressortir d'anciennes télémétries qui ont été archivées pour vous par DK3WN. De même, vous pourrez télécharger divers fichiers audio de transmissions réelles, effectuées dans le passé via le satellite concerné. Vous pourrez aussi visualiser divers essais de retransmissions effectuées par les satellites en utilisant les différents modes (CW, PSK31, SSTV, HELLSCHREIBER, RTTY...). Vous aurez également des informations relatives aux différents diplômes possibles à ceux pouvant justifier des liaisons effectuées. D'accord, il est pour le moment en langue allemande, mais heureusement pour ceux qui maîtrisent mal cette langue, l'allemand technique utilisé par DK3WN est plus facile à décoder que celui de Goethe. Pour vous faire une idée allez donc sur http://www.dk3wn.info/calendar/satellit.php?language=german

ANTENNES POUR TRAFIC SATELLITE

La plupart des amateurs trafiquant via satellite dans les modes 144/432 MHz faisaient, jusqu'à présent, confiance aux antennes Yagi. L'antenne la plus populaire pour émettre ou recevoir sur la bande 2 mètres était la Yagi 9 éléments, soit seule soit croisée avec une deuxième pour avoir une polarisation circulaire. Ce type d'antenne est maintenant concurrencé par des antennes Quad, surtout depuis que la société Wimo a commercialisé plusieurs modèles (modèles X-Quad) opérant soit en bande 2 mètres soit en bande 70 cm. Le modèle pour la bande 2 mètres est relativement compact en longueur (1,5 m) et procure un gain comparable à la Yagi 9 éléments de 2 mètres de boom. La construction est soignée, à base d'aluminium avec visserie inox. La polarisation circulaire (droite ou gauche) est créée par une longueur de câble coaxial déphaseur mais on peut aussi trafiquer en polarisation horizontale ou verticale. Elle peut être montée en tête de mât ou en position médiane. Son prix tourne autour de 200 euros.

CHAMPION DU TRAFIC VIA OSCAR 7

Nul n'est prophète en son pays. Dans un précédent numéro de MEGAHERTZ magazine, nous relations les exploits d'un radioamateur anglais qui avait bouclé en mai de cette année son 2 000e QSO via OSCAR 7. Un de nos lecteurs, F3ZD, nous a écrit pour nous faire remarquer que notre ami anglais était très en retard par rapport à ses propres liaisons via OSCAR 7. Henri Quenu F3ZD,



2 - OSCAR 7 lors de son lancement.

qui reçu sa licence d'émission en 1950, trafique via OSCAR 7 depuis mai 1975 et, début septembre 2007, il totalisait très exactement 4 276 QSO via ce satellite. La plupart de ces QSO furent réalisés en télégraphie. Ce score le hisse sûrement à un niveau très honorable dans le hit parade mondial des stations pratiquant le trafic radio pour un satellite donné !

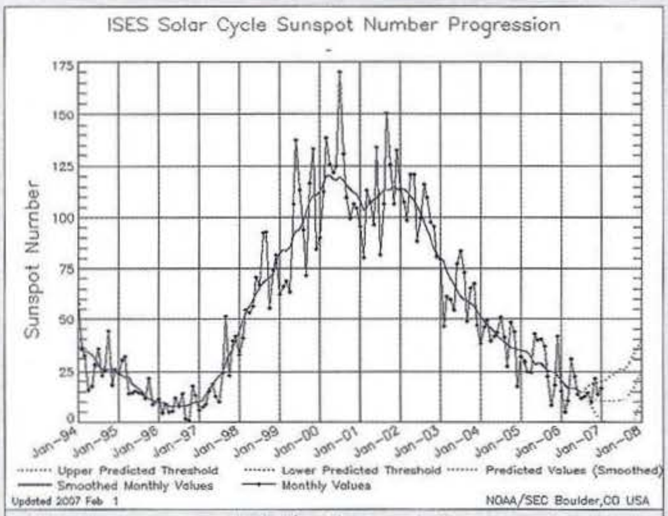
LE CYCLE 23 EST MORT, VIVE LE CYCLE 24 !

Ceux qui, désespérés de ne plus rien contacter sur la "magic band" (la bande 50 MHz), se sont débarrassé à vil prix de leur équipement vont le regretter. Après avoir régulièrement décliné depuis 6 ans, l'activité solaire reprend du poil de la bête et, si les spécialistes ne se sont pas trompés, le prochain cycle solaire, le cycle 24 devrait être bien meilleur que le cycle 23 qui vient de s'achever.

Il n'y a pas que les radioamateurs du monde entier qui attendent impatiemment le renouveau de l'activité solaire. De nombreux scientifiques fourbissent leurs appareils pour étudier les sursauts d'activité du Soleil, sursauts qui sont très préjudiciables à tout ce qui se trouve dans l'espace, que l'on soit astronaute ou satellite de communications. Sur Terre, grâce à l'atmosphère et au champ magnétique terrestre, nous sommes relativement

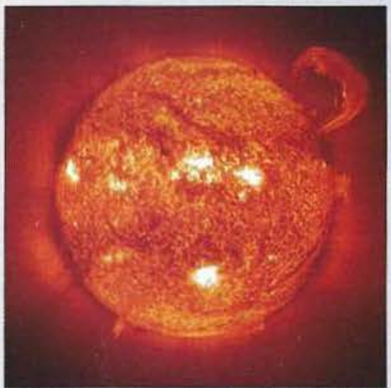
protégés même si, de temps en temps, des éruptions solaires plus fortes que la moyenne peuvent perturber nos communications radio (black-out sur les bandes décamétriques) ou la distribution électrique sur les lignes hautes tension (surtensions).

Duke fut ainsi très incommodé lors d'une de ses sorties sur la Lune lors d'une éruption solaire d'une très modeste intensité. Il n'y a d'ailleurs pas que nos délicates cellules et nos neurones qui soient sensibles aux ions lourds et autre particules ionisantes éjectées par



3 - Activité solaire du cycle 23.

L'agence spatiale américaine (NASA) prépare activement les nouvelles missions qu'elle s'est fixées pour les 30 années à venir, à savoir la création d'une base d'observation sur la Lune, tremplin pour une mission vers la planète Mars. Pour ces types de missions, les équipages seront directement soumis aux divers rayonnements émis par le Soleil lors des éruptions qui sont beaucoup plus nombreuses et parfois plus intenses pendant ses périodes de forte activité. La crainte



4 - Le Soleil observé par le satellite SOHO.

des responsables de la NASA est d'avoir des astronautes, en séjour sur la Lune ou en route vers Mars, frappés par les particules envoyées par le Soleil lors d'une éruption. En avril 1972, lors de la mission Apollo 16, l'astronaute Charlie

le Soleil, la plupart des composants électroniques ne les apprécient guère, provoquant par exemple des fonctionnements erratiques. Il serait bon de pouvoir prévoir quand ces éruptions solaires peuvent se produire et avoir une idée de leur intensité. Pour le moment, cette météorologie solaire en est à un stade embryonnaire, bien en retard par rapport à la météorologie terrestre car il est bien plus difficile de savoir ce qui se passe sur le Soleil que sur notre Terre. Pour tenter de combler ce retard, la NASA a un programme ambitieux de lancement de satellites dont la principale mission sera d'ausculter le fonctionnement du Soleil lors du cycle 24. Certains de ces satellites, comme SOHO, STEREO (acronyme pour Solar Terrestrial Relations Observatory), SOLAR-B, TRACE, ULYSSE, sont déjà en orbite. Ils prennent des photos en 3 dimensions des éruptions solaires, cartographient la position des taches solaires d'où partent les éruptions et analysent l'effet dynamo du Soleil. D'autres satellites vont suivre qui seront placés à différentes distances par rapport au Soleil afin en particulier de mieux comprendre comment les ions et les électrons expulsés lors des éruptions solaires sont accélérés dans l'espace interplanétaire, ce qui augmente leurs effets nocifs.

C'est vers les années 2020 que les Américains devraient installer leur base sur la Lune et comme ils ne veulent pas faire courir le moindre risque aux astronautes qui y séjourneront, ils n'ont guère que les 11 à 12 années du cycle 24 à venir pour améliorer leurs modèles de prédiction des éruptions solaires. Pour le moment, leurs capacités de prévision sont plutôt faibles par rapport aux prévisions météo sur Terre. Il y a quelque temps, en utilisant les données fournies par le satellite SOHO, les Américains se plaisaient à présenter une nouvelle méthode de prévision permettant de prédire, à partir de relevés de l'activité solaire, une éruption solaire une heure à l'avance. Certes, cette durée est largement suffisante pour permettre aux futurs astronautes de revêtir leurs combinaisons de survie et aux opérateurs de satellites de mettre leur matériel en position de repli, il reste encore beaucoup à faire pour arriver à une prévision à seulement un jour.

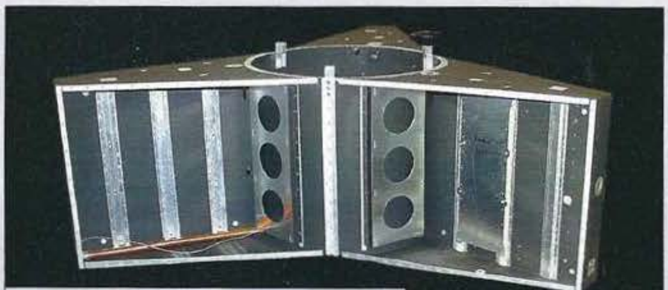
SATELLITE PHASE 3E

Le futur satellite (pour le moment baptisé PHASE 3E) dédié au trafic radioamateur, qui est en cours d'assemblage par une équipe multinationale, sous la houlette de l'association AMSAT Allemagne. Il s'agit d'un satellite d'environ 150 kg qui sera le successeur des AO-10, AO-13 et AO-40. Comme eux, il sera placé sur une orbite fortement elliptique, culminant à 36 000 km et permettant d'assurer pendant des heures des liaisons transcontinentales jusqu'à plus de 18 000 km, ce depuis n'importe quelle position sur Terre. Le satellite reprend les technologies mises en oeuvre dans le passé. Il dispose de son propre système de propulsion qui le mettra sur son orbite définitive. Tout le monde devrait y trouver son bonheur : le futur satellite possédera une panoplie très complète de transpondeurs allant de la bande 144 MHz jusqu'à 47 GHz, leur gestion se faisant par logiciel. Le lancement devrait avoir lieu fin 2008 par une fusée ARIANE 5. La réalisation d'un tel satellite ne se fait pas gratuitement, même si le temps passé par la plupart des radioamateurs impliqués dans le projet n'est pas valorisé. Une souscription a été ouverte auprès des différentes associations regroupant les amateurs intéressés par ce type d'activité. Pour la France, c'est l'association AMSAT France qui est chargée de collecter les dons. Ceux-ci sont à adresser au président de cette association F1MOJ, C. Candebat, Opération P3E, 19 Chemin des Escoumeilles, 66820 Vernet-les-Bains. Pour en savoir plus sur le satellite P3E et sur les différentes formes de contribution, connectez-vous sur le site http://www.p3e-satellite.org/fr_FR/mission.html

P3 EXPRESS
AMSAT-DL International Satellites

LE LIVRE DE SPOUTNIK 40 ANS

Ce livre, retraçant l'histoire du satellite Spoutnik, est consultable à l'adresse http://www.science-sainte-rose.net/livres/Spoutnik%2040%20Ans%20-%20le%20livre%20en%20couleurs.pdf. Il peut également y être téléchargé. ◆



5 - PHASE 3E en cours de montage AMSAT-DL

Carnet de trafic

par Rafik DJANDJI, F5CQ



AMIS LECTEURS

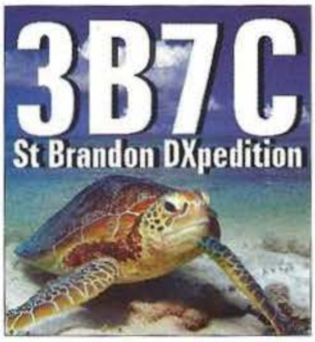
À part pour les contests et aux alentours de ces dates, peu d'activités nous sont proposées ce mois-ci. Au hasard des spots qui s'affichent sur les clusters, mais aussi de la recherche et de l'écoute, c'est le moment de compléter son carnet de trafic avec de nouvelles entités DXCC sur les bandes basses. À l'heure où j'écris ces lignes, j'écoute en même temps l'expédition 9UØA au Burundi sur 30 mètres. L'opérateur doit se régaler dans son pile-up, il passe indifféremment de stations européennes à des stations nord-américaines puis asiatiques. Ici en Bretagne, j'entends bien l'Europe et les USA mais pas le Japon...

Rafik, F5CQ
trafic@megahertz-magazine.com

Pour l'édition de janvier 2008, vos infos seront les bienvenues jusqu'au vendredi 25 novembre 2007, dernier délai, à : trafic@megahertz-magazine.com ou à : Rafik DJANDJI, F5CQ Les Revergis - 35360 LA CHAPELLE DU LOU - FRANCE ou encore, par téléphone, du lundi au vendredi, de 9h00 à 12h00, au : 02 99 42 37 42 ou par fax au : 02 99 42 52 62.

EXPÉDITIONS

3B7 - SAINT BRANDON



La "DXpédition" 3B7C sur Saint Brandon (IOTA AF-015) du 7 au 24 septembre par le "Five Star DXers. Association's" est terminée. L'équipe prépare maintenant les présentations et reportages qui seront présentés dans différentes manifestations radioamateurs dans les mois à venir. Les cartes QSL devraient être disponibles d'ici deux mois. Comme pour les précédentes expéditions du FSDXA, les logs seront chargés sur LoTW. Le QSL manager est G3NUG. Le site Internet très complet se trouve à http://www.3b7c.com/

Le nombre total de QSO est de 137 520 qui se répartissent comme suit :

BANDE	CW	SSB	RTTY	TOTAL
160	2 646	276	-	2 922
80	8 215	5 050	-	13 267
40	12 891	6 321	694	19 906
30	12 695	-	765	13 460
20	16 381	13 445	1 751	31 577
17	9 787	9 887	1 378	21 052
15	7 686	10 099	1 102	18 887
12	4 445	3 828	578	8 851
10	4 493	2 826	279	7 958
Total	**79 217**	**51 754**	**6 549**	**137 520**

3D2/R - ROTUMA

Tony 3D2AG / FO5RK, a de nouveau planifié sa DXpédition pour l'île Rotuma du 15 décembre au 20 janvier (MEGAHERTZ magazine N° 289 et 290). Il trafiquera avec l'indicatif 3D2AG/P. Tony ne dispose que d'un Icom IC-706MKII délivrant 100 W. Son antenne sera une Spiderbeam 5 bandes, du 20 au 10 mètres, offerte par DF4SA, et un V inversé pour les 80, 40 et 30 mètres. Trafic en CW et SSB. Si nécessaire, il fera du split. Il a également prévu du 6 mètres s'il y a ouverture de la bande. Sa carte QSL est uniquement en direct, son adresse est à jour sur http://www.qrz.com

EA8 - ÎLES CANARIES

Jean ON5JV et Georgette ON6AK seront EA8/ON5JV et EA8/ON6AK depuis l'île de Ténériffe (IOTA AF-004) à Tijoco Bajo du 1er décembre 2007 au 31 janvier 2008. Ils seront principalement QRV le soir sur 20 et 40 mètres. Les cartes QSL seront via leurs indicatifs personnels respectifs et de préférence par le bureau.



FM - MARTINIQUE



TO5J, Alain en plein pile-up

Du 14 au 28 juillet 2007, Alain F5LMJ était TO5J depuis Le François, sur la côte Atlantique de l'île (IOTA NA-107 /GL FK94no). L'équipement était constitué d'un FT-857 avec une boîte d'accord MFJ et d'une antenne G5RV half-size sur un mât télescopique en fibre de verre de 7 mètres.

Alain a réalisé 1 505 QSO sur 40, 30, 20 et 17 m, uniquement en CW et en 14 jours de trafic, le matin de bonne heure ou dans la soirée (les journées étant avant tout consacrées à découvrir, en famille, la Martinique). Dans son log sont inscrites 55 % de stations nord-américaines et 35 % de stations européennes. Plus de 700 stations des USA, 81 stations allemandes, mais seulement 21 stations françaises sont dans son log. Alain précise : "Une île magnifique... et le plaisir d'y faire de la radio avec de beaux pile-ups".

La QSL est via son indicatif métropole, bureau ou directe. Son reportage et son log se trouvent sur son site à http://www.f5lmj.net/To5j/To5j.htm

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES, JOURNÉES TRAFIC, ÉVÉNEMENTS SPÉCIAUX, ETC.

EU - BIELORUSSIE

Une équipe du "Borisov Amateur Radio Club" active l'indicatif spécial EW9Ø5B jusqu'au 30 novembre pour célébrer le 905e anniversaire de la ville de Borisov. La carte QSL est via EW2EO.

I - ITALIE

La station spéciale II8MM sera activée du 7 au 12 novembre à l'occasion de la 3e convention annuelle organisée par le "Mediterraneo DX Club". La carte QSL est via IZ8EPY. Toutes informations à http://www.mdxc.org/meeting.asp

SP - POLOGNE

Grzegorz SQ9JKD, membre du FIRAC, active l'indicatif spécial HF15ØTG jusqu'au 30 novembre depuis Tarnowskie Gory, pour célébrer le 150e anniversaire de la gare de chemin de fer de la ville. La carte QSL est via SQ9JKD, directe ou bureau. Site Internet à http://www.hf150tg.prv.pl

UA - RUSSIE

Afin de commémorer le 450e anniversaire de l'association du Kabardino-Balkaria avec la Russie, la station spéciale R45ØKB est active jusqu'au 30 novembre. La carte QSL est via UA6XT, en direct ou via bureau. Toutes informations à : http://www.r6x.ru/Diploma450_Eng.html



IPY- 4E ANNÉE POLAIRE INTERNATIONALE

Liste complémentaire des activités IPY m. à j. au 24/09/2007

IIØIPY	WAP-121	par IØNZK
SNØIPY	WAP-122	par SP5UHN
IPØIPY	WAP-123	par IØNUM

Les Concours

Si vous avez participé aux concours suivants, n'oubliez pas d'envoyer vos comptes rendus pour le :

YLRL Anniversary Party CW	1er novembre
DTC - German Telegraphy Contest	31 octobre
LoTW Contest SSB	5 novembre
LoTW Contest CW/RTTY/Digital	12 novembre
TARA Rumble Contest	29 octobre
Oceania DX Contest	11 novembre
EU Autumn Sprint CW	27 octobre
UBA - ON Contest 6 m	28 octobre
UBA - CQ ON Contest 80 m	4 novembre
UBA - CQ ON Contest 2 m	11 novembre
10-10 Fall Contest CW	12 novembre
The Makrothen Contest RTTY	15 novembre
Worked All Germany Contest	20 novembre
JARTS WW Contest RTTY	30 novembre
CQ WW DX Contest SSB	1er décembre

Attention : Ces dates sont les limites de réception chez les correcteurs. Pensez aux délais si vous envoyez vos comptes rendus par poste. Cette liste n'est pas exhaustive.

CALENDRIER DES CONCOURS – NOVEMBRE 2007

DATES ET HEURES UTC	BANDE/MODE
IPA Radio Club - (E)	
03 0600 - 1000 et 1400 - 1800	CW
http://www.ipa-rc.de/cont-e.htm	
Ukrainian DX Contest	
03 1200 - 04 1200	RTTY
http://www.ucc.zp.ua/urdxc2007rules_eng.htm	
IPA Radio Club - (E)	
04 0600 - 1000 et 1400 - 1800	SSB
http://www.ipa-rc.de/cont-e.htm	
High Speed CW Club - (E)	
04 0900 - 1100 et 1500 - 1700	CW
http://www.dl3bzz.de/html/hscconte.html	
Worked All Europe DX - (E)	
10 0000 - 11 2359	RTTY
http://www.darc.de/referate/dx/xedcwr.htm http://www.cdxc.org/Archives/f6irf-waedc_et_qtc.htm	
JIDX - Japan International DX Contest	
10 0700 - 11 1300	SSB
http://jidx.org/jidxrule-e.html	
OK-OM DX Contest - (E)	
10 1200 - 11 1200	CW
http://okomdx.crk.cz/f.html	
YO International PSK31 Contest	
16 1600 - 2200	PSK31
http://www.yo5crq.ro/Rules2007EN.htm http://www.podxs.com/html/yo_psk_contest.html	
LZ DX Contest - (E)	
17 1200 - 18 1200	Mixte
http://www.qsl.net/lz1fw/contest/index.html	
REF 160 mètres (1 810 à 1 850 kHz) - (E)	
17 1700 - 18 0700	CW
http://concours.ref-union.org/reglements/actuels/reg_ref160_fr_0610.pdf	
RSGB 160 mètres (1 820 à 1 870 kHz)	
17 2100 - 18 0100	CW
http://www.contesting.co.uk/hfcc/rules/r18mhz.shtml	
EPC PSK63 QSO Party	
18 0000 - 2400	PSK63
http://eu.srars.org/index.php?option=com_content&task=view&id=66&Itemid=141	
CQ WW DX Contest	
24 0000 - 25 2359	CW
http://www.cq-amateur-radio.com/CQWWDXContestRules8407.pdf	
CQ WW SWL Challenge - (E)	
24 0000 - 25 2359	SWL
http://www.sk3bg.se/contest/cqwwswlc.htm	
ARRL 160 mètres	
30 2200 - 02 1600	CW
http://www.arrl.org/contests/rules/2007/160-Meters.html	

Les concours marqués (E) sont ouverts aux écouteurs.





INFO CONCOURS

STATIONS ANNONCÉES COMME PARTICIPANT AU CQ WORLD WIDE DX SSB

Source : site Internet NG3K

INDICATIF	DXCC	CQZONE	CATÉGORIE	INFO QSL
3X	Guinée	35	M/M	G3SXW
4K8F	Azerbaïdjan	21	SOAB	4K8F
5X1NH	Ouganda	37	SO LP	G3RWF
9M6A	Est Malaisie	28	SOAB LP	N2OO
9Y4AA	Trinidad & Tobago	09	SOAB	VE3HO
C6	Bahamas	08	SOSB 160 m	WA4WTG
C6AKX	Bahamas	08	SOSB 20 m	WA4WTG
C6ATA	Bahamas	08	SOSB 40 m	WA4WTG
CN2R	Maroc	33	SOSB 160 m	W7EJ
ED8A	Canaries	33	M/?	DK3QZ
FS/N3DXX	St Martin	08	SO	KN5H
G5O	Angleterre	14	M/S	G3VOU
HI3C	Rép. Dom.	08	SO LP	ON4IQ
HKØ	San Andrès	07	M/S ?	NØAT
J3A	Grenade	08	M/M	WA1S
J49XF	Crète	20	SOAB	G3URA
OH5Z	Finlande	15	M/S	LoTW/Bureau
OHØxx	Île Aland	15	SOSB	?
OHØAW	Île Aland	15	SOSB 40 m	OH5DX
OHØI	Île Aland	15	SOSB 160 m	OH3BHL
OHØZ	Île Aland	15	SOSB 15 m	WØMM
P4ØW	Aruba	09	SOAB	N2MM
PJ4A	Antilles NDL	09	M/S	K4BAI
PJ7/K7ZUM	St Maarten	08	SOAB	K7ZUM
SU8BHI	Égypte	34	S?	HA3JB
SV9CVY	Crète	20	SOAB HP	SV9CVY
T88WV	Palau	27	SOAB	OH7WV
V26K	Antigua & Barbuda	08	SO	AA3B
VK9AA	Cocos (Keeling)	29	?	DL8YR
VK9CLH	Lord Howe Island	30	?	LoTW/LY1F direct
VP2M	Montserrat	08	M/?	K9CS
WP3C	Porto Rico	08	SOAB LP	W3HNK
ZD7X	Sainte-Hélène	36	SO LP	WØMM
ZPØR	Paraguay	11	?	IK1PMR

Les Diplômes

LoTW

Logbook of The World

ÉTAT DU SYSTÈME AU 02 OCTOBRE 2007

140 799 251 de QSO se trouvent dans la base de données.
9 812 537 de QSL ont été validées.
17 500 utilisateurs sont enregistrés.
26 662 certificats ont été délivrés.
436 747 fichiers de logs ont été traités.

Inscription à LoTW : https ://p1k.arrl.org/lotw/docreq
Aide en français :
http://www.cdxc.org/LoTW/f2LoTW.htm
http://f5len.free.fr/lotw/index.php

WLOTA

De Phil, F5OGG

VALIDATIONS DU MOIS D'AOÛT 2007

Phare N°	Indicatif	du	au
0137	9A/HA5AZZ	22/07/2004	22/07/2004
0137	9A/HA5AZZ	22/07/2006	22/07/2006
0137	9A/HA5TAA	22/07/2006	22/07/2006
0261	9A/HA5AZZ	18/07/2006	18/07/2006
0261	9A/HA5TAA	18/07/2006	18/07/2006
1403	IBØ/OMØC	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM1II	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM1KW	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM2FY	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM2RA	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM2TW	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM54DW	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM5AW	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/OM9AAI	27/07/2006	01/08/2006
1403	IBØ/S55M	27/07/2006	01/08/2006
2464	DGØOGM/P	27/04/2006	03/05/2006
2464	DH8WW/P	27/04/2006	03/05/2006
2464	DL1AZZ/P	27/04/2006	03/05/2006
2464	DL2AMT/P	27/04/2006	03/05/2006
2464	DL3ARK/P	27/04/2006	03/05/2006
2464	DL4AMK/P	27/04/2006	03/05/2006
0082	VE1OTA/9	26/07/2007	29/07/2007
0363	VE1OTA	21/08/2007	24/08/2007
0424	F5IRC/P	22/03/2007	25/03/2007
0424	F5THW/P	22/03/2007	25/03/2007
0424	F4CTJ/P	22/03/2007	25/03/2007
0424	F5UBH/P	22/03/2007	25/03/2007
0524	CU3F	02/08/2007	09/08/2007
0712	DFØWFB/LH	17/08/2007	20/08/2007
1215	IF9/IT9YMM	30/06/2007	02/07/2007
1403	IBØ/OMØC	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/OM1KW	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/OM2FY	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/OM2TW	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/OM3TJW	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/OM5AA	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/OM5AW	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/OM5ZZ	25/07/2007	29/07/2007
1403	IBØ/S55M	25/07/2007	29/07/2007
4210	IQ8ST/P	30/06/2007	01/07/2007

OPÉRATIONS EN ATTENTE DE DOCUMENTS

Phare N°	Indicatif	du	au
0719	N1URA	11/08/2007	12/08/2007
0386	GB1SL	18/08/2007	19/08/2007
0875	OZ4CHR	18/08/2007	19/08/2007
1022	DLØRWE	18/08/2007	19/08/2007
1245	DF7FC	28/07/2007	03/08/2007
1304	OH1AH	18/08/2007	19/08/2007
1670	VE3REK	18/08/2007	19/08/2007
1829	VK7OTC	18/08/2007	19/08/2007
2063	DKØFC/LGT	18/08/2007	19/08/2007
2063	DK2Ø7EKT	18/08/2007	19/08/2007
2373	LA/PA3FMC	18/08/2007	19/08/2007
2987	VK4HAM/LGT	18/08/2007	19/08/2007
2373	LA/PA3FMC	18/08/2007	19/08/2007

IOTA
De Roger BALISTER, G3KMA

FRÉQUENCES IOTA

Les fréquences ci-après (en kHz) sont considérées par la majeure partie des radioamateurs comme des fréquences préférentielles pour le trafic IOTA :
CW - 28040, 24920, 21040, 18098, 14040, 10115, 7030 et 3530
SSB - 28560, 28460, 24950, 21260, 18128, 14260, 7055 et 3755

Le Trafic DX

ANTARCTIQUE

RÉSEAUX ANTARCTIQUE

Russian Antarctic Polar Net
15.00 UTC chaque jour sur 14,160 MHz par Vlad, UA1BJ.
South Pole Polar Net
00.00 UTC chaque jour sur 14,243 MHz par Larry, K1IED.
Antarctic Net
16.00 UTC chaque lundi sur 21,275 MHz par Dom, DL5EBE.
FCG Net
22.00 UTC chaque jour sur 21,365 MHz par des opérateurs JA.
Antarctic Net
19.00 UTC chaque samedi sur 14,290 MHz par LU4DXU.

STATIONS ENTENDUES CES DERNIÈRES SEMAINES :

LU1ZV	(ARG-04)	Esperanza Base (Armée)
LU2XX/LH	(ARG 026)	Cabo DOMINGO (T. del Fuego Prov.)
DPØGVN	(DEU-02)	Neumayer 2 Station
VP8ROT	(GBR-12)	Station "R" Rothera
VP8ALJ	(GBR-25)	M. Pleasant Airport (East Falk. Isl.)
VP8AWU	(GBR-25)	M. Pleasant Airport (East Falk. Isl.)
VP8CQG	(GBR-25)	M. Pleasant Airport (East Falk. Isl.)
VP8CXV	(GBR-25)	M. Pleasant Airport (East Falk. Isl.)
VP8DIZ	(GBR-25)	M. Pleasant Airport (East Falk. Isl.)
VP8LGT	(GBR-25)	Stanley (East Falkland Island)
VP8LP	(GBR-25)	Stanley (East Falkland Island)
VP8ML	(GBR-25)	Stanley (East Falkland Island)
VP8NO	(GBR-25)	Stanley (East Falkland Island)
8J1RL	(JPN-03)	Syowa Station (NIPR)
R1ANF	(RUS-01)	Bellingshausen Station
R1AND	(RUS-09)	Novolazarevskaya Station
KC4AAA	(USA-21)	Amundsen-Scott South Pole Station
ZD9BCB	(ZAF-05)	Gough Station

AFRIQUE

C5 - GAMBIE

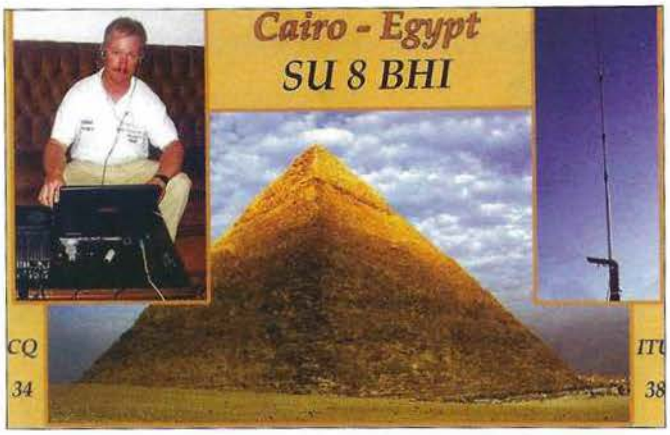
Jan PA4JJ, sera à nouveau actif sous l'indicatif C56JJ depuis la Gambie du 30 novembre au 7 décembre. Il émettra avec 100 W dans une antenne verticale du 10 au 80 mètres. Si les conditions sont favorables, il a prévu un peu d'activité sur 6 mètres. La QSL est via son indicatif personnel, directe ou bureau. Site Internet à http://c56jj.pa4jj.nl/english.html

C9 - MOZAMBIQUE

Les dates de l'activité de Wayne C91KDJ (W5KDJ) au Mozambique ont changé, il y sera pour deux semaines du 15 au 28 novembre. Wayne sera actif en CW et aussi en RTTY sur les bandes HF, et fera des 160 et 80 mètres une priorité de trafic. Il disposera d'une antenne verticale munie d'une cinquantaine de radians. Son QTH Locator est en kg64ik. Tous les QSO seront téléchargés sur LoTW. La QSL est via W5KDJ en direct. Site Internet à : http://www.tdxs.net/c91kdj.html

FH - MAYOTTE

Alain F4RPW, nous informe qu'il est maintenant résident à Mayotte (AF-027), et qu'il a obtenu l'indicatif FH1LE. Il a prévu de trafiquer en SSB et peut-être aussi en CW s'il trouve le temps de s'entraîner un peu. Il est équipé d'un FT-897 (100 W) et d'une



antenne 4BTV. Il a aussi prévu de trafiquer en modes digitaux (PSK31, RTTY) avec une interface microHAM. Alain dispose aussi d'une beam KT-34 équipée de son dernier kit, mais il n'est pas sûr de pouvoir l'installer.

SU - ÉGYPTE

Gab HA3JB, est à nouveau actif depuis Le Caire jusqu'au 30 novembre. Il utilise l'indicatif SU8BHI et on l'entend en CW, RTTY, SSTV, PSK et un peu de SSB. Gab a participé au CQ WW DX RTTY et à différents contests en CW. La QSL est via son indicatif personnel. Site Internet à http://www.qsl.net/ha3jb/

AMÉRIQUE

8R - GUYANA

Anderson PY2TNT, et Alex PY2WAS, seront 8R1PY depuis Georgetown au Guyana du 1er au 4 novembre. Trafic prévu 24h/24 du 2 m au 80 m en SSB et CW. La carte QSL est via PY4KL, directe ou via bureau.

HKØS - SAN ANDRES

Tom K3WT, Vlad NØSTL, Bill WØOR et Ron NØAT, seront HKØ/indicatifs personnels depuis l'île San Andres (IOTA NA-033) du 19 au 27 novembre. Ils participeront au CQ WW DX CW Contest sous l'indicatif 5JØA en catégorie "Multi-Single". La QSL pour 5JØA est via WØJAR, les autres cartes sont via les indicatifs personnels respectifs, en direct ou via bureau.

PJ7 ET FS - SAINT-MARTIN

Bernd DH1ND, Joern DG5XJ et Juergen DJ5HD, seront PJ7/indicatifs personnels depuis l'île Saint-Martin (IOTA NA-105) du 15 au 28 novembre. Ils ont également prévu de trafiquer côté français de l'île sous FS/indicatifs personnels. Trafic prévu du 160 au 10 mètres en CW, SSB et RTTY/PSK31. QSL via les indicatifs personnels respectifs, en direct ou via bureau.

V2 - ANTIGUA

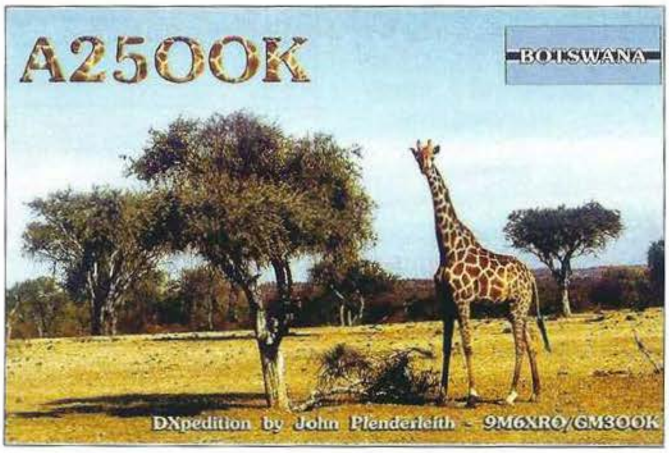
Bud AA3B, sera V26K depuis Antigua (IOTA NA-100) du 21 au 26 novembre, incluant une participation dans la catégorie SOAB LP au CQ WW DX CW Contest. Son trafic se fera uniquement en CW sur les bandes HF hors WARC. La carte QSL est via son indicatif personnel.

VP2E - ANGUILLA

Andy DL5CW et Marina DM5YL, seront VP2EDL et VP2EDM depuis Anguilla (IOTA NA-022) du 8 au 26 novembre, incluant une participation au CQ WW DX CW Contest. Andy trafiquera en CW et Marina en RTTY/PSK31 sur les bandes HF. La carte QSL est via leurs indicatifs personnels respectifs.

VP2M - MONTSERRAT

K3VX, K4NO, K7NM, AK9F, K9NR et K9CS seront actifs sur Montserrat (IOTA NA-103) du 20 novembre au 3 décembre, incluant une participation aux contests CQ WW DX CW et à l'ARRL 160 m CW. La carte QSL est via K9CS.



ASIE

8Q - MALDIVES

Michele IK5ZUI, est actif pendant son temps libre sous l'indicatif 8Q7IM depuis les Maldives pour les prochains douze mois à venir.

A7 - QATAR

Bill NM7H, également GØMKT et YI9WF, se rendra au Qatar autour du 1er novembre et jusqu'au 5 janvier 2008. Il sera à nouveau A7/GØMKT. Trafic essentiellement en CW avec un peu de PSK et de SSB du 40 au 10 mètres. Il sera également attentif aux éventuelles ouvertures du 6 mètres. La carte QSL est via NM7H, directe ou bureau.

YK - SYRIE

Huit opérateurs grecs activeront l'île syrienne de Arwad (IOTA AS-186) du 1er au 15 novembre. Il s'agit d'une première activation de cette île dans le programme IOTA. L'indicatif sera YK9SV. Insistance sur les bandes basses en SSB, CW, RTTY et PSK31. Du trafic sur 6 mètres est aussi prévu si la propagation le permet. L'équipe se compose de : SV1IW, SV1JG, SV1RC, SV1RP, SV1QN, SV1ACK, SV1GYG et SV8CS. Ceux qui le souhaitent peuvent aider cette expédition coûteuse. Dans ce cas merci de prendre contact avec Manos SV1IW. Plus d'informations sur http://www.yk9sv.com/index1.htm



EUROPE

EA6 - BALÉARES

Javi LU5FF, sera EA6/LU5FF depuis l'île de Majorque aux Baléares (IOTA EU-004) jusqu'au 16 novembre. Il trafiquera en CW et SSB du 30 au 10 mètres. La carte QSL est via EA7FTR.

OCÉANIE

H4Ø - ÎLES SALOMON

Mike KM9D et Jan KF4TUG, se rendront sur l'île Tikopia (IOTA OC-178), province de Temotu. Ils seront actifs sous l'indicatif H4ØMY. À ce jour, leur date d'arrivée et la durée du séjour ne sont pas encore connues.

V8 - BRUNEI

Ronald PA3EWP, Flo F5CWU et Tom GM4FDM, terminent leurs préparatifs et se rendront au Sultanat de Bruneï du 4 au 18 novembre. Ils seront respectivement V8FWP, V8FWU et V8FDM et seront actifs en CW, SSB et RTTY. Une attention particulière sera donnée aux bandes basses (30 à 160 m) et vers l'Europe de l'Ouest et l'Amérique du Nord. Ils seront les hôtes de la résidence de V85SS. En fonction de la disponibilité à un accès Internet, l'équipe essayera d'avoir son log en consultation. Le Webmaster est Dennis PA7FM. Les cartes QSL sont via leurs indicatifs personnels en direct ou via bureau. Toutes informations sur le site à http://www.pa7fm.nl/

VK9N - ÎLE NORFOLK

Ulli DL2AH, termine sa tournée dans le Pacifique et sera actif de 40 à 10 mètres en SSB et RTTY, depuis l'île Norfolk (IOTA OC-005) sous l'indicatif VK9ANH, du 1er au 14 novembre.



Les infos QSL

IARU - QSL BUREAU

La page des adresses postales des services "QSL via bureau" sur le site de l'IARU a été actualisée en date du 31 juillet 2007. Profitez-en pour mettre à jour votre liste découpée dans MHz N° 289 et 290.

LISTE DES BUREAUX FERMÉS DEPUIS JUILLET 2006			
9L	Sierra Leone	ST	Soudan
HH	Haïti	HV	Cité du Vatican
C6	Bahamas	4J	Azerbaïdjan
C2	Nauru	V4	Saint Kitts et Nevis

Toutes informations à http://www.iaru.org/iaruqsl.html

Pepe EA5KB signale qu'il est bien le QSL manager de Gus CX2AM, mais pas pour l'activité IOTA HP2/CX2AM (IOTA NA-170). La carte QSL pour cette activité ainsi que pour HP2/CX3AN et HP2/CX4CR, est via CX2AM lui-même, en direct à : Gustavo Asdrubal Frontini Acosta, Camino Ariel 4637 A Sayago, Montevideo, URUGUAY - ou par le bureau.

QSL TM7A

Laurent F8BBL signale qu'il est le QSL manager de TM7A, uniquement pour l'activité qui avait eu lieu sur le Banc d'Arguin (IOTA EU-159) en mai 2003. TM7A a été réattribué du 24 février au 9 mars 2007. La QSL pour l'activité 2007 est via Évelyne F5RPB (bureau) et F5PSC (direct).

QSL OX/OH1RX

Jouko OH1RX a été actif depuis le Groenland (IOTA NA-018) du 20 au 25 juillet. Les demandes de cartes QSL doivent lui être faites uniquement via bureau. SVP pas demande en direct ni via eQSL.

QSL V51AS

Frank V51AS communique sa nouvelle adresse :
Frank Steinhauser,
Heinrich-Heine-Strasse 35,
72555 Metzingen,
ALLEMAGNE.
L'ancienne adresse en Namibie n'est plus valide.

MARIO DJ2MX

Mario DJ2MX signale que les réponses en direct pour les cartes QSL ont toutes été postées. En ce moment il traite les réponses via bureau et les demandes via Internet. Site Internet à http://www.df3cb.com/vk9dnx/



L'équipe du radio-club de Sevran, F5KKD.

F5KKD EN CONTEST VHF

Une nouvelle fois, l'équipe du Radio-Club de Sevran (F5KKD) est venue faire le contest IARU VHF 2007, sur la falaise de Mers-les-Bains (80), en locator : JO00QB .

La propagation était assez bonne dans l'ensemble, mais malheureusement il y avait peu de participants cette année ! Et comme à l'habitude, tout s'est déroulé dans une superbe ambiance.

Au final, l'équipe a réalisé avec 417 QSO, 10 pays, et 63 départements de contactés, et pour meilleur DX une station située à 1 124 km.

Espérons que nous ferons une place honorable pour cette année... Mais comme on dit "l'essentiel, c'est de participer" !

En tout cas, un grand merci, aux copains du radio-club pour ce superbe week-end...

D'autres informations sur :
http://f5kkd.free.fr/iaru%202007.html



Les antennes utilisées pendant le contest.

LES QSL MANAGERS

Sources : 425dxn, IK3QAR.it, NG3K, les opérateurs eux-mêmes.

3B7C	G3NUG
3D2WW	JA8UWT
3ZØCW	SP1DPA
3Z8ØKKK	SP9PKZ
4K5D	K2PF
4L1QX	RW6HS
5B8AD	W3HNK
5R8FL	G3SWH
5R8FU	SM5DJZ
6Y1LZ	K1LZ
6Y1V	OH3RB
7S1ØØALA	SK7CN
8P6DR	G3RWL
8Q7GS	IZ7ATN
8SØC	SMØMPV
9H2Ø	PB9ZR
9H3S	PA3HGP
9H3WC	G3VCQ
9H3WX	PA5W
9H3WY	PD5W
9M6BRC	9M6TW
9M6XRO	M5AAV
9N7BN	JH1NBN
9UØA	DL7DF
A41KJ	NI5DX
A62ER	IZ8CLM
A71CT	EA7FTR
A71EM	EA7FTR
AM3MM	EA3MM
AT6ØMY	VU2NRO
C91R	CT1BXT
CN8ZG	EA7FTR
CO8ZZ	DK1WI
D2NX	JH7FQK
DR8ØAMA	DK3DM
EI75IRTS	EI6HB
EM65MG	UR4MWA
EO11ØØR	UR4RZU
EP3PK	IK2DUW
EW9Ø5B	EW2EO
EY8MM	K1BV
FO5RU	F5CQ
GB2TX	GØGFQ
HZ1PS	IZ8CLM
IBØ/IQØVL	IKØWHN
IIØERN	IZØDIB
IR4OS IZ4HWA	
IY1SP/IP1	I1SAF
J49XB	DJ9XB
J6/DJ7ZG	DL7AFS
J6/DL2ZAE	DL7AFS
J6/DL7AFS	DL7AFS
JW5X	LA5X
JW7XK	LA7XK
JW9DL	LA9DL
K3B	WX3B
K6O	KB9CR
K6P	KM6HB
KL7OU	NI5DX
KP2/NP3D	W3HNK
LN3Z	LA9VDA
LZ17ØVL	LZ1KZA
LZ5ØDX	LZ1AF
N4R	K4KWK
OD5NF	HB9CRV
OD5PL	HB9CRV
OF1N	OH1BOI
OGØZ	WØMM
OHØX	OH2TA
OHØZ	WØMM
OJØB	OH2BH
OL5DIG	OK1AR
ON47FOUGA	ON6KN
ON63POL	ON3CYV
OR1Z	ON6IX
OV3X	OZ8AE
P29VCX	SM6CVX
PP5/DJ4CW	AI4U
R1ØØIF	RW4HB
R35NP	RW1AI
R3K	RN3DK
R41WP	RA3LBA
R45ØKC	UA6EM
RA9LI/FJL	UA9LP
SG5W	SM5IMO
SG5X	SM5AQD
SI5P	AI5P
SI7T	SM7LZQ
SLØW	SMØAJU
SU8BHI	HA3JB
SV5/SM8C	SMØCMH
T3ØXX	JA8UWT
T8ØW	JM1LJS
T99D	DJ2MX
TF/G3SXW	G3SXW
TF/G4IRN	G4IRN
TI4CF	W3HNK
TM2OOT	F5PTI
TM5ECL	F6KWP
TU5JD	IK2IQD
UE1SNA/3	RA1QQ
UE3LDS	RV3LO
UE3YGA/P	RV3YR
UE6FFF/M	RK6FZ
UE6GSK	RW6HS
VK1ANU/5	JO2SLZ
VK9WWI	HA7RY
VP8CXV	GMØTQJ
VYØICE/VE2	VE2TKH
W6H	KY5Q
W6K	AE5MH
W6O	KØDEW
W6P	KGØKP
YB9AQH	PAØHOP
YUØ7HST	YU1FJK
Z36ØM	Z37M
Z36A	DJØLZ
ZB2X	OH2KI
ZD7X	WØMM
ZF2BO	W6BO
ZF2DF	W4YCH
ZF2JD	W6JND
ZF2JO	W4JO
ZF2LH	W6OMF
ZF2MH	K6SUE
ZW2IARU	PT2AA

LES BONNES ADRESSES DES QSL MANAGERS

Sources : QRZ.com, Buckmaster Inc, K7UTE's data base, IK3QAR.it, 425dxn, les opérateurs eux-mêmes.

4O1A
Gojko Mitrovic,
Crnojevia 4,
81000 Podgorica,
MONTÉNEGRO

7X4AN
Mohamed Boukhiar,
P.O. Box 30133,
Barcelona 08080,
ESPAGNE

8R1AK
Esmond Jones,
P.O. Box 10868,
Georgetown,
GUYANA

DL5ME
Mario Borstel,
Zur Tonkuhle 57,
D-39130 Magdeburg,
ALLEMAGNE

DL7DF
Sigi Presch,
Wilhelmsmuehlenweg 123,
D-12621 Berlin,
ALLEMAGNE

DL7RV
Juergen Vierhaus,
Bernoullistr. 10,
D-34246 Vellmar,
ALLEMAGNE

EA1APV
Marcos Suarez Fernandez,
P.O. Box 90,
33080 Oviedo,
ESPAGNE

EA6ZX
P.O. Box 240,
07080, Palma de Mallorca,
ESPAGNE

F5CQ
Rafik Djandji,
Les Revergis,
F-35360
La Chapelle du Lou,
FRANCE

F5RJM
Denis Villemin,
4 Le Flaquet,
F-50470 Tollevast,
FRANCE

FM5LD
Philippe Schlegel,
Caserne Redoute -
BP 616,
97261 Fort de France,
FRANCE

G3NUG
Neville Cheadle,
Lower Withers Barns,
Middleton on the Hill,
Leominster,
Herefordshire HR6 OHY,
ANGLETERRE - UK

IQØQP
P.O. Box 81,
I-09047 Selargius - CA,
ITALIE

IWØGPN
Alessandro Carletti,
Via Morlupo 81,
I-00060 Capena - RM,
ITALIE

JA1JCF
Nobushige Hyakutake,
4-5-12 Egota,
Nakano-Ku,
Tokyo 165-0022,
JAPON

JA6GXK
Masafumi Ishihara,
2-305 Loran,
2-5-35 Miyazaki,
Chuo-ku,
Chiba,
260-0806,
JAPON

JA8UWT
Kimiko Saitoh,
4-16-2-22 Kamui,
Asahikawa-City,
Hokkaido 070-8014,
JAPON

OE16B
ORF/OE16B,
A-1136 Wien,
AUTRICHE

PA3EXX
Johan Willemsen,
Belmolendijk 12,
1693 DJ Wervershoof,
PAYS-BAS

PB9ZR
Ruben van der Zwet,
Barentzstraat 1,
2161 TJ Lisse,
PAYS-BAS

RWØIZ
Rudolf A. Yanson,
P.O. Box 183,
685000 Magadan,
RUSSIE

SM3CXS
Jorgen Svensson,
Berghemsvagen 11,
SE-86336 Sundsbruk,
SUEDE

SM3NXS
Sten Holmgren,
Centrumgatan 22,
SE-864 31 Matfors,
SUEDE

SM6CVX
Hans Olof Hjelmstrom,
Kalltorpsv.
2, 543 35 Tibro,
SUEDE

US7IB
Vyacheslav Gernak,
P.O. Box 386,
Kramatorsk, 84302,
UKRAINE

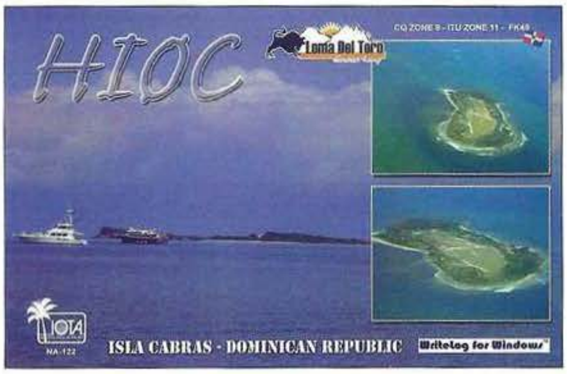
VE2TKH
Steve Toupin,
110 Chemin de la Baie,
St-Boniface,
QC GOX 2LO,
CANADA

VK2CCC
Tomas Magyla,
7 Churchill Avenue,
Wahroonga,
NSW 2076,
AUSTRALIE

VP8ON
Donald Betts,
P.O. Box 809,
Stanley, FIQQ-1ZZ,
ILES FALKLAND,
ATLANTIQUE SUD

WD9EWK
Patrick Stoddard,
4031 E. Aster Drive,
Phoenix,
AZ 85032-7417,
USA

Z35M
Vladimir Kovaceski,
Sava Kovacevic 47 g / 55,
1000 Skopje,
MACÉDOINE



L'Internet

CARNETS DE TRAFIC EN LIGNE

3B7C http://www.3b7c.com/logsearch/search.php
9UØA http://www.dl7df.com/9u/index.php
C91KDJ http://www.tdxs.net/c91kdj.html
J6/DL7AFS http://www.qsl.net/dl7afs/Log_J68.html
OHØZ http://thomin.com/w0mm/logs/oh0z_search.htm

ADRESSES INTERNET

http://www.v8.pa7fm.nl/
http://www.3b7c.com/news.htm
http://www.ac6v.com/callbooks.htm#DXC
http://perso.orange.fr/F5JKK.Eric/
http://www.f5len.org/index.php
http://www.ferracci.org/
http://www.n1rct.com/rtty/rtty.html
http://f6fvy.free.fr/qthLocator/fullScreen.php
http://www.pe2pe.eu/funny_qsl_cards.htm
http://www.f5cq.net/dxp/2007-FO5RU/fo5ru-fr.htm
http://lesnouvellesdx.free.fr/photos/photo.php?page=cdxc2007&indic=36
http://f5lmj.free.fr/Puyloubier/
http://www.w1ve.com/livescores/default.aspx
http://www.la4a.org/dblog/

NOS SOURCES

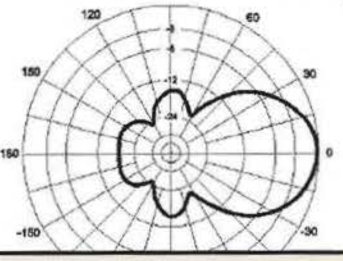
Nous remercions nos informateurs : F5NQL, F5OGL, LNDX (F6AJA), VA3RJ, ARRL et QST (W3UR, NØAX, NC1L), 425DXN, DXNL, KB8NW et OPDX, DX Magazine (N4AA), JARL, RSGB (GB2RS), IOTA (G3KMA), WLOTA (F5OGG), ADXO (NG3K), AD1C, UBA, JA1ELY et 5/9 mag, bulletin WAP (I1HYW, IK1GPG, IK1QFM), DJ5HD, DL2AH, DL5CW, EW2EO, F4RPW, F5LMJ, FO5RK, HA3JB, IK5ZUI, IZ8CCW, IZ8EPY, LU5FF, ON5JV, ON6AK, PA3EWP, PA4JJ, PY2WAS, RA6XTD, SP9JPA, SV1IW, AA3B, K9CS, km9D, NM7H, W5KDJ, VA3RJ.
Que ceux qui auraient été involontairement oubliés veuillent bien nous excuser. ◆



Les "V/UHF" de YAESU
Le choix des DX-eur's les plus exigeants!
Emetteur/récepteur miniature 0,3/1/2,5/5 W (V/UHF) avec FNB-80LI. Récepteur large bande AM/FM. 900 mémoires. CTCSS/DCS. Wires intégré. Submersible JIS7 (30 mn @ 1 m).
Emetteur/récepteur miniature 0,5/2/5 W (V/UHF) avec FNB-83. Récepteur large bande AM/FM. Appel et recherche de personne intégré. 1000 mémoires. CTCSS/DCS. Wires intégré.
Emetteur/récepteur miniature 1,5/1 W (V/UHF) avec FNB-82LI; 3/2 W (V/UHF) avec alim externe. Réception 500 kHz~999 MHz. 900 mémoires. CTCSS/DCS. Wires intégré.
VX-6R/E
144/430MHz
PRIX EN BAISSE €270,00
FT-60R/E
144/430MHz
PRIX EN BAISSE €193,00
VX-2R/E
144/430MHz
PRIX EN BAISSE €179,00
CM•0707•
Emetteur/récepteur mobile 65/25/10/5 W. Accès Wires.
FT-2800M
144MHz
PRIX EN BAISSE €187,00
Emetteur/récepteur mobile 50/20/10/5 W (VHF) 35/20/10/5 W (UHF). Fonction transpondeur. Accès Wires.
FT-8800R/E
144/430MHz
PRIX EN BAISSE €399,00
Emetteur/récepteur mobile 50/20/10/5 W (VHF) 40/20/10/5 W (UHF). Accès Wires.
FT-7800R/E
144/430MHz
PRIX EN BAISSE €240,00
Emetteur/récepteur mobile 50/20/10/5 W (29/50/144) 35/20/10/5 W (430). Fonction transpondeur. Accès Wires.
FT-8900R
29/50/144/430MHz
PRIX EN BAISSE €399,00
Garantie 2 ans sur matériels Yaesu radioamateur
Prix TTC valables jusqu'au 31 août 2007 - Port en sus
GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél.: 01.64.41.78.88 - Ligne directe Commercial OM: 01.64.10.73.88 – Fax: 01.60.63.24.85
VoiP-H.323: 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail: info@ges.fr
G.E.S. OUEST: 31 avenue Mocrat - Centre commercial Mocrat, tél.: 02.41.75.91.37 G.E.S. COTE D'AZUR: 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél.: 04.93.49.35.00 G.E.S. LYON: 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél.: 04.78.93.99.55 G.E.S. NORD: 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél.: 03.21.48.09.30
Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

Question 1 :

Que représente cette vue ?



A : La courbe de ROS d'une ant. en fonction de la fréq.
B : Le diagramme de rayonnement d'une ant. directionnelle
C : Le tracé du gain d'un transistor
D : La courbe d'atténuation en espace libre en fonction de la distance

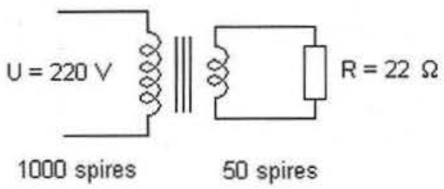
Solution 1 :

Il s'agit du diagramme de rayonnement d'une antenne directionnelle.

RÉPONSE B

Question 2 :

Quel est le courant qui circule dans la résistance R ?



A : 0,2 A
B : 0,3 A
C : 0,4 A
D : 0,5 A

Solution 2 :

On note que ce transformateur compte moins de spires au secondaire qu'au primaire, il est donc abaisseur dans un rapport :

$$\frac{50}{1000} = 0{,}05$$

La tension primaire valant 220 V, la tension secondaire vaudra :
220 x 0,05 = 11 V

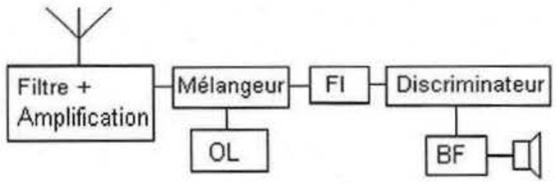
Pour déterminer le courant, il suffit d'appliquer :

$$I = \frac{U}{R}\text{, il vient : } I = \frac{11}{22} = 0{,}5\text{ A}$$

RÉPONSE D

Question 3 :

Que représente ce synoptique ?



A : Récepteur FM
B : Émetteur DSB
C : Récepteur SSB/CW
D : Émetteur FM

Solution 3 :

Il s'agit d'un récepteur FM.

RÉPONSE A

Question 4 :

Comment appelle-t-on la gamme de fréquences allant de 30 à 300 MHz ?

A : Hectométrique
B : Décamétrique
C : Métrique
D : Décimétrique

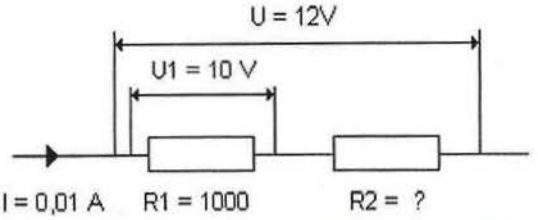
Solution 4 :

Il s'agit de la gamme des fréquences métriques.

RÉPONSE C

Question 5:

Quelle est la valeur de R2 ?



A: 20 Ω
B: 100 Ω
C: 120 Ω
D: 200 Ω

Solution 5:

La chute de tension aux bornes de R1 + R2 vaut 12 V.
La chute de tension aux bornes de R1 vaut 10 V ce qui implique que la chute de tension aux bornes de R2 vaut 12 – 10 = 2 V.

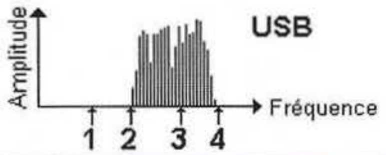
Sachant, par ailleurs, que le courant dans cette branche vaut 0,01 A, il suffit d'appliquer la loi d'Ohm pour déterminer R2. Il vient :

$$R = \frac{U}{I} \qquad R = \frac{2}{0{,}01} \qquad R = 200\ \Omega$$

RÉPONSE D

Question 6:

Si l'on considère que cette vue représente le spectre d'une émission en USB, où se trouve le point symbolisant la porteuse supprimée ?



A: 1
B: 2
C: 3
D: 4

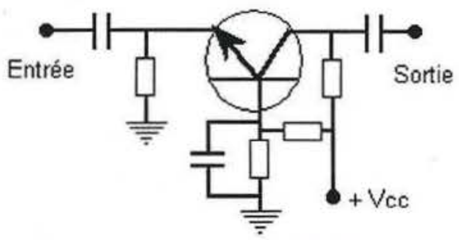
Solution 6:

C'est la bande latérale supérieure (USB) qui est transmise, donc le point de porteuse supprimée est placé au repère 2.

RÉPONSE B

Question 7:

Ce schéma représente un montage :



A: Base commune
B: Émetteur commun
C: Collecteur commun

Solution 7:

Il s'agit d'un montage dit «base commune» caractérisé par un gain en tension moyen, une impédance d'entrée basse et une impédance de sortie élevée.

À noter qu'il n'y a pas de variation de phase entre le signal d'entrée et le signal de sortie.

RÉPONSE A

Question 8:

Quelle unité est utilisée pour mesurer une réactance ?

A: Siemens
B: Micro-ampère
C: Ohm
D: Volt

Solution 8:

L'unité de mesure de la réactance est l'ohm (Ω).

RÉPONSE C

EMISSION/RECEPTION

Suite à cessation d'activité radio, reste à vendre : récepteur scanner Bearcat 780XLT 25-1300 MHz : 200 €, port offert + 1 duplexeur VHF/UHF et 1 HP qui sera offert avec l'ensemble du lot (urgent). Tél. 06.98.00.53.66.

Vends récepteur Trio R9-59, 550 kHz à 30 MHz, BFO Japan 1968-1969, très bon état : 200 €. Vends récepteur Heathkit SW-717 United States 1972 à 1981 BFO 55 kHz à 30 MHz, très bon état : 250 €. Tél. 06.87.69.01.68.

Vends collection Grundig Satellit Yacht Boy 500. Satellit 500, 650, 700, 800, 900, 1000, 2100, 3000, 3400. Sony Pro 80.SW-77, ICF 2001 Export, 2001D export. Normende 900 stéréo. Silver Space Master. Globephone ou Pan Crusader NR-52F1 et NR-82F1 HF + VHF + UHF tous modes. Pan Crusader 8000, 100 kHz à 512 MHz, tous modes, sans trous. Scanners AOR 8200 + 8600 neufs. Yaesu 1000MP + micro MD100 ABX, état neuf, OM non fumeur magnéto JVC 640MS à réviser ou pour pièces. 2 lecteurs CD neufs pour ordinateur. Tél. 04.66.35.27.71.

Vends 2 MC micro (Motorola) UHF et VHF, 10 W + 2 PA UHF + façades M110 : 100 €, port en sus. Tél. 03.44.83.33.04, dépt. 60.

Vends ICOM portable ICE90 RX-T, 0,495 à 999 MHz, AM, FM, manuel, emballage. Antenne chargeur tbe : 180 €. Galva de Bird 43 avec câble, tbe : 80 €. Micro Turner +3A avec câble, tbe : 50 €. Antenne pour portable FT-817 neuve Walkabout 6 mètres à 80 mètres, neuve : 70 €. Antenne à ruban marque Hy-Gain 3,5 MHz à 30 MHz, doublet, pas besoin de boîte d'accord : 70 €. Tél. 06.15.97.26.19.

Vends surplus et matériel civil TRC-394, récepteur 100 à 30 MHz, ART-13 US, BC-344-312, état neuf et divers surplus. Vends talkie 144, Heathkit 170 MHz, TX et récepteur aviation, lot de 35 BCL 1940, 1960 : 150 €. Tiroir BC-191 SEL CV pour boîte d'accord. Tél. HR 02.38.92.54.92 ou 06.12.90.26.20.

Vends TRX Yaesu FT-767GXII + PS-767 + options 2 m, 70 cm, 50 MHz, tbe : 1200 €. TRX TR-4C Drake + PS4 + AC4 : 600 €. Tél. 05.59.04.18.60.

Vends Kenwood R-5000 et imp. boîte orig., doc. complète France, réc. 100 kHz à 300 MHz, SSB, CW, AM, FSK, FM : 450 €. Tél. 03.21.85.79.51, dépt. 62.

Vends platine RX 137 MHz Hamtronic neuve : 30 € + 5,10 € de port. F5SM, Ch. Michel, 1 rue de l'Ocrerie, Les pillets, 89240 Parly.

Vends FT-847 en carton d'origine, très bon état : 950 €. Tél. 04.68.53.68.51.

Vends scanner portatif Yaesu VR500, 150 kHz à 1300 MHz, AM, LSB, USB, FM, WFM, neuf, sous garantie, emballage d'origine, notice : 160 €, port inclus. Tél. 04.93.91.52.79.

Vends TS-940SAT, excellent état avec 2 filtres, notice technique : 500 €. Filtre DSP NRF-7 : 80 €. Manip. élect. Hi-Mound EK-103Z : 80 €. Tél. 04.67.83.72.05.

ANTENNES

Vends beam 3 éléments sur base FB33. À prendre sur place (13). Faire offre. 06.65.18.87.78.

Vends pylône hauban (F8DN), 3 él. 6 m avec treuil, haubans neufs, possibilité 4 él. 6 m. 2 FT-290R : 240 € l'un. FT-790R : 300 €. ST EXLIS, matériel OM sur demande à f1pap@wanadoo.fr. Tél. 04.73.71.00.63 Anne-Marie Chabeun ou 04.73.96.56.89, F1PAP.

Vends dipôle rotatif type GFL. À prendre sur place (13). Faire offre. 06.65.18.87.78.

RECHERCHE

Recherche un transceiver Yaesu FT-1000 D, peu utilisé, acheté neuf avec BPF-1, filtres, HP ext. SP-5, fonctionnement et état irréprochables, OM particulièrement soigneux, pas de rayures (tout autre état et 1000MP s'abstenir), prix OM, étudie toute offre réaliste et détaillée, me déplace ou + port selon région. Verney, 50 rue Albert David, 93410 Vaujours.

Recherche 106 Diesel d'occasion à prix OM. Faire offre au 02.98.88.40.52, le soir après 18 heures.

Recherche TX/RX GEL 050, T/RX IC-245 VHF. Tél. 06.68.40.85.56 de 14 à 19h.

Recherche câble liaison entre FT-747 et boîte de couplage FC-757AT. Tél. 01.40.36.60.08 (répondeur), e-mail : f5jqo@club-internet.fr.

DIVERS

Vends RX Muirhead M100M : 300 €. RX GRR5 alim. sect. : 150 €. VRC RT-66 : 120 €. RT-70 : 120 €. Ecouteur 600 ohms aviation : 15 €. SEM-25 : 130 €. F3VI, tél. 06.99.65.24.43.

Vends fréquencemètre/phasemètre Schlumberger 2711, 9 digits, f. max 520 MHz (120 MHz en phasemètre), notice détaillée : 100 € + port. Tél. 02.40.83.6913.

ANNONCEZ-VOUS !

N'OUBLIEZ PAS DE JOINDRE 2 TIMBRES À 0,54 € (par grille)

LIGNES	VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS. UTILISEZ UNIQUEMENT CETTE GRILLE DE 10 LIGNES (OU PHOTOCOPIE). LES ENVOIS SUR PAPIER LIBRE NE SERONT PAS TRAITÉS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

RUBRIQUE CHOISIE : ☐ RECEPTION/EMISSION ☐ INFORMATIQUE ☐ CB ☐ ANTENNES ☐ RECHERCHE ☐ DIVERS

Particuliers : 2 timbres à 0,54 € - Professionnels : grille 50,00 € TTC - PA avec photo : + 10,00 € - PA couleur : + 2,00 € - PA encadrée : + 2,00 €

Nom .... Prénom ....

Adresse ....

Code postal .... Ville ....

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de SRC, avant le 10 précédent le mois de parution. Envoyez la grille, accompagnée de vos 2 timbres à 0,54 € ou de votre règlement à : **SRC/Service PA** – 1 traverse Boyer – 13720 LA BOUILLADISSE

Vends BG-172, BG-174, sac CW-140, mouting FT-250, mouting SP-114A, contrepoids CP12/13, cadre FM-85, isolateur 1N127, accord antenne A-194, antenna A-27 et A-62, GN-58, HS-30, T-17, casque 2000 ohms, BC-603, BC-683, SCR-522, ER-40, TRPP-11, BC-733, tubes, vibreurs, x-taux, P-126, P-147, connecteurs pour WS-19, AM102A, power supply/amplifier unit 2-PE103 pour SCR-284A, RX alerte RR-117, AN-130, LS-52A, H-33PT, remote control RC-261, switch box BC-658, autres surplus, listes contre 3 timbres à 0,54 € à Maurice Brisson, La Burelière, 50420 St. Vigor des Monts, tél. 02.33.61.97.88.

Vends lots : (Motorola, Storno, Kenwood), GP300 (VHF, UHF). E/R P210, P110, HT 800 = 15 kg. E/R Storno 5000 (VHF, UHF) + MC 80 (VHF) = 20 kg. E/R (UHF) TK-3101 + GP-320 (UHF) = 5 kg. Divers relais Storno série CQF (VHF, UHF) pour pièces ou remise en état, port en sus. Tél. 03.44.83.33.04, dépt. 60.

BON DE COMMANDE CD ROM ET ANCIENS NUMÉROS

CD ROM Collectors	PRIX	REMISE ABONNÉ	QUANTITÉ	S/TOTAL
CD Collector MEGAHERTZ année 1999 (190 à 201)	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Collector MEGAHERTZ année 2000 (202 à 213)	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Collector MEGAHERTZ année 2001 (214 à 225)	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Collector MEGAHERTZ année 2002 (226 à 237)	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Collector MEGAHERTZ année 2003 (238 à 249)	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Collector MEGAHERTZ année 2004 (250 à 261)	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Collector MEGAHERTZ année 2005 (262 à 273)	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Collector MEGAHERTZ année 2006 (274 à 285) NOUVEAU	45,00 €*	-50 % = 22,50 €*		
CD Numéro Spécial DÉCOUVRIR le radioamateurisme	7,00 €*	----------		
CD Numéro Spécial SCANNERS	7,00 €*	----------		
CD Cours de Télégraphie (2 CD + Livret)	30,00 €*	----------		
LIVRE	PRIX	----------	QUANTITÉ	S/TOTAL
Apprendre et pratiquer la télégraphie (compl. du Cours)	22,00 €*	----------		
MEGAHERTZ magazine (anciens numéros papier)**	PRIX par N°	NUMÉROS DÉSIRÉS		S/TOTAL
du N° 250 au N° en cours (sauf 262 et 286 épuisés)	6,25 €* / N°			
			TOTAL	

* *Les prix s'entendent TTC, port inclus pour la France métropolitaine. Autre pays: ajouter 1,00 € par article. – Nous n'acceptons que les chèques libellés en euros uniquement, sur une banque française uniquement. – Ce bon de commande n'est valable que pour le mois de parution (MHZ 296 novembre 2007). – En cas d'utilisation d'un ancien bon de commande, les tarifs à la date de la commande sont applicables.*
** *Quelques anciens numéros sont encore disponibles. Nous consulter par fax ou par mail de préférence (cde@megahertz-magazine.com).*

Ci-joint, mon règlement à : **SRC - 1, tr. Boyer - 13720 - LA BOUILLADISSE**

Adresser ma commande à : Nom ______________________ Prénom ______________________

Adresse ____

Code postal __________ Ville ______________________________

Tél. __________ E-mail ______________________ Indicatif ______________________

☐ chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat

☐ Je désire payer avec une carte bancaire (Mastercard – Eurocard – Visa) |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Date d'expiration : |_|_|_|_| Cryptogramme visuel : |_|_|_| Date : __________ Signature obligatoire __________

(3 derniers chiffres du N° au dos de la carte)

Avec votre carte bancaire, vous pouvez commander par téléphone, par fax ou par Internet.

Tél./Fax : 04 42 62 35 99 - Web : www.megahertz-magazine.com - E-mail : cde@megahertz-magazine.com

Abonnez-vous Abonnez-vous Abonnez-vous
Abonnez-vous Abonnez-vous Abonnez-vous
...nnez-vous



Les privilèges de l'abonné

L'assurance de ne manquer aucun numéro

L'avantage d'avoir MEGAHERTZ directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques



50 % de remise* sur les CD-Rom des anciens numéros

Recevoir un CADEAU !**

* Réservé aux abonnés 1 et 2 ans. ** Pour un abonnement de 2 ans uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ).

MEGAHERTZ
www.megahertz-magazine.com

Directeur de Publication
James PIERRAT, F6DNZ

DIRECTION – ADMINISTRATION ABONNEMENTS-VENTES
SRC – Administration
1, traverse Boyer - 13720 LA BOUILLADISSE
Tél. /Fax : 04 42 62 35 99
E-mail : admin@megahertz-magazine.com

RÉDACTION
Rédacteur en Chef : Denis BONOMO, F6GKQ
SRC – Rédaction
9, rue du Parc 35890 LAILLÉ
Tél. : 02 99 42 37 42 – Fax : 02 99 42 52 62
E-mail : redaction@megahertz-magazine.com

PUBLICITE
à la revue
E-mail : pub@megahertz-magazine.com

MAQUETTE – DESSINS COMPOSITION – PHOTOGRAVURE
SRC éditions sarl

IMPRESSION
Imprimé en France / Printed in France
SAJIC VIEIRA - Angoulême

MEGAHERTZ est une publication de SRC
Sarl au capital social de 7 800 €
402 617 443 RCS MARSEILLE – APE 221E
Commission paritaire 80842 – ISSN 0755-4419
Dépôt légal à parution
Distribution NMPP

OUI, Je m'abonne à MEGAHERTZ — À PARTIR DU N° ____ (297 ou supérieur)

M296

Ci-joint mon règlement de ______ € correspondant à l'abonnement de mon choix.
Adresser mon abonnement à : Nom ____________ Prénom ____________
Adresse ____________
Code postal ____________ Ville ____________
Tél. ____________ e-mail ____________ Indicatif ____________

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal ❑ mandat

❑ Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard – Eurocard – Visa
|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
Date d'expiration : |_|_|_|_|
Cryptogramme visuel : |_|_|_|
(3 derniers chiffres du n° au dos de la carte)

Date, le ________
Signature obligatoire ▷
Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.

TARIF CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **57€,00**

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) — **25€,00**
au lieu de 28,50 € en kiosque.

❑ **12 numéros** (1 an) — **45€,00**
au lieu de 57,00 € en kiosque.

❑ **24 numéros** (2 ans) — **88€,00**
AVEC UN CADEAU
au lieu de 114,00 € en kiosque.

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

TARIFS DOM-TOM/ÉTRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 7 POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

Gratuit :
❑ **Une revue supplémentaire**
❑ **Un sac isotherme 6 boîtes**
❑ **Un mousqueton/boussole**
❑ **Un mini-ventilateur**
❑ **Un mètre/niveau**



Avec 2,16 € (4 timbres à 0,54 €) :
❑ **Un set de voyage**
❑ **Un réplicateur de port USB**
délai de livraison : 4 semaines dans la limite des stocks disponibles

POUR TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS DE NOUS INDIQUER VOTRE NUMÉRO D'ABONNÉ (INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)

Bulletin à retourner à : SRC – Abo. MEGAHERTZ
1 traverse Boyer - 13720 LA BOUILLADISSE – Tél./Fax 04 42 62 35 99
Vous pouvez vous (ré)abonner directement sur www.megahertz-magazine.com

En cas d'utilisation d'un ancien bon d'abonnement, les tarifs en cours au jour de l'abonnement sont applicables.

AOR SR-2000 – RECEPTEUR PANORAMIQUE PROFESSIONNEL 25 MHz ~ 3 GHz



Le SR-2000 combine un récepteur triple-conversion de haute qualité avec un analyseur de spectre ultra-rapide.

- Affichage haute vitesse par transformation de Fourier rapide (FTT)
- Affiche jusqu'à 10 MHz de largeur de spectre
- Afficheur TFT couleurs 5"
- Fonction affichage temps réel
- Recherche (FTT) et capture rapide des nouveaux signaux
- Afficheur couleur versatile commandé par processeur de signal digital
- Lecture valeurs moyenne ou crête
- Gamme de fréquences : 25 MHz ~ 3 GHz (sans trous)
- Récepteur triple conversion ultra-stable et à sensibilité élevée
- Modes reçus AM/NFM/WFM/SFM
- 1000 mémoires (100 canaux x 10 banques)
- Utilisation facile avec commande par menus
- Commande par PC via port série (ou interface USB optionnelle)

AR-8600-Mark2 – Récepteur 100 kHz à 3000 MHz. AM/WAM/NAM/WFM/NFM/SFM/USB/LSB/CW. 1000 mémoires. 40 banques de recherche avec 50 fréquences Pass par banque et pour le balayage VFO. Analyseur de spectre. Sortie FI 10,7 MHz. Filtre SSB 3 kHz (filtres Collins SSB et AM en option). RS-232.





AR-3000A
Récepteur 100 kHz à 2036 MHz (sauf bande 88 à 108 MHz). AM/NFM/WFM/USB/LSB. 400 mémoires. Sauvegarde batterie lithium. RS-232. Horloge timer.

MRT•0306•1•C



AR-8200-Mark3 – Récepteur 500 kHz à 2040 MHz. WFM/NFM/SFM/WAM/AM/NAM/USB/LSB/CW. 1000 mémoires. Options par carte additionnelles : recherche et squelch CTCSS ; extension 4000 mémoires ; enregistrement digital ; éliminateur de tonalité ; inverseur de spectre audio. RS-232.



NOUVEAU

LA-380
Antenne active loop 10 kHz ~ 500 MHz. Haut facteur Q, préamplificateur 20 dB de 10 kHz ~ 250 MHz, point d'interception +10 dBm, compacte (diamètre 30 cm).

ARD-9000 – Modem digital pour transmission digitale de la parole en SSB (qualité similaire à la FM). Se branche entre le micro et l'entrée micro du transceiver.

NOUVEAU



AR-5000A – Récepteur semi-professionnel 10 kHz à 3000 MHz. AM/FM/USB/LSB/CW. 10 VFO. 2000 mémoires. 10 banques de recherche. 1100 fréquences Pass. Filtres 3, 6, 15, 40, 110 et 220 kHz (500 Hz en option).

ARD-9800 – Interface modem pour transmission digitale avec sélectif, VOX, data et image (option). Se branche entre le micro et l'entrée micro du transceiver.



AR-5000A+3 – Version professionnelle incluant les options AM synchronisation/AFC/limiteur de bruit.



GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES

205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél. : 01.64.41.78.88 - Télécopie : 01.60.63.24.85 - VoIP H.323 : 80.13.8.11
http://www.ges.fr — e-mail : info@ges.fr

G.E.S. OUEST : Centre commercial – 31 avenue de Mocrat – 49300 – Cholet – Tél. : 02.41.75.91.37
G.E.S. COTE D'AZUR : 454 rue Jean Monet – B.P. 87 – 06212 Mandelieu Cedex – Tél. : 04.93.49.35.00
G.E.S. LYON : 22 rue Tronchet, 69006 Lyon – Tél. : 04.78.93.99.55
G.E.S. NORD : 9 rue de l'Alouette – 62690 Estrée-Cauchy – Tél. : 03.21.48.09.30

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

FT-450 & FT-450 AT

Un mobile DX tous modes HF/50 MHz

YAESU
Le choix des DX-eur's les plus exigeants !

- Emetteur-récepteur HF/50 MHz
  CW / AM / FM / USB / LSB - 100 W
- DSP sur la fréquence intermédiaire (2ème FI)
- Version AT avec coupleur automatique
  ATU-450 intégré
- Micro traité par DSP - Equalizer numérique
- Vox contrôlé par DSP
- Compatible ATAS-120 (ATAS-100)

NOUVEAU

FT-450 € 898,00

FT-450 AT € 1027,00



Taille compacte 229 x 84 x 217

GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES

205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél. : 01.64.41.78.88 - *Ligne directe Commercial OM : 01.64.10.73.88* – Fax : 01.60.63.24.85
VoiP-H.323 : 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail : info@ges.fr

G.E.S. OUEST : 31 avenue Mocrat - Centre commercial Mocrat, tél. : 02.41.75.91.37 **G.E.S. COTE D'AZUR :** 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00 **G.E.S. LYON :** 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél. : 04.78.93.99.55 **G.E.S. NORD :** 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30